

TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE COACALCO

MANTENIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL TABLERO DE CONTROL DE ENROLLADORA C3 Y C4.

Informe técnico de Residencias Profesionales

Que para obtener el título de Ingeniero en
Mecatrónica

Con la especialidad de:
Automatización de Procesos

Presentan
Wendy Yareli Alcantara Bizarro
201921371
Alma López Morales
201921446

Asesor
Ing. Irving Mendoza Paz

Coacalco de Berriozábal, Agosto de 2024

AGRADECIMIENTOS

Aprovechando este espacio queremos agradecer principalmente a nuestras familias por el apoyo incondicional brindado a lo largo de nuestra formación académica y durante la realización de nuestro proyecto de residencias profesionales, por su orientación y comentarios que han sido fundamentales para el crecimiento personal.

Se agradece la oportunidad y confianza brindada por parte de la empresa Idympro y su personal, donde logramos desenvolvemos, aprender y crecer académicamente y profesionalmente bajo su guía y supervisión durante la realización y el desarrollo del proyecto que consistió en el mantenimiento y actualización de los tableros de control a maquinas enrolladoras de aluminio.

RESUMEN

En la actualidad existen diversas maquinas enrolladoras de aluminio empleadas en la industria, el funcionamiento especifico puede variar según el diseño y la capacidad de la maquina enrolladora. Estas máquinas son esenciales en la industria de procesamiento de aluminio ya que permiten preparar el material en rollos más pequeños y manejables para su uso en diferentes aplicaciones.

El propósito principal de este proyecto, es realizar el mantenimiento correctivo, preventivo y de control de tableros para la maquinas enrolladoras pertenecientes a grupo VASCONIA BRANDS, así como la actualización en algunos de los componentes para así mejorar el rendimiento permitiendo un control más preciso de la velocidad y producción de mayor calidad con el fin de ahorrar costos de energía eléctrica y tiempo en el proceso de producción.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	3
CAPÍTULO I	8
GENERALIDADES DEL PROYECTO	8
INTRODUCCIÓN	9
DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	11
DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO	14
JUSTIFICACIÓN.....	15
PROBLEMA A RESOLVER.....	16
OBJETIVOS	17
CAPÍTULO II.....	18
MARCO TEÓRICO.....	18
¿QUE ES UNA TABLERO ELECTRICO?	19
PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL RESIDENTE	26
CAPÍTULO III	28
DESARROLLO	28
ANÁLISIS Y MODIFICACIÓN DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS	31

DESMONTAJE DE COMPONENTES.....	31
MANTENIMIENTO PREVENTIVO.....	35
MANTENIMIENTO CORRECTIVO	37
MANTENIMIENTO PREDICTIVO	40
MONTAJE DE COMPONENTES.....	43
CABLEADO Y CONEXIÓN DE COMPONENTES.	44
ARMADO DE GABINETES	46
PRUEBAS FINALES.....	47
CAPÍTULO IV	51
RESULTADOS	51
CONCLUSIONES	59
COMPETENCIAS DESARROLLADAS	61
FUENTES DE INFORMACIÓN	62
ANEXOS	63

ÍNDICE DE IMÁGENES

Figura 1 Mapa de la localización de la empresa [en línea].....	11
Figura 2 Organigrama de la empresa Idympro [proporcionada por la misma]	12
Figura 3 Identificación de conectores	29
Figura 4 Desenergización de gabinetes.....	30
Figura 5 Traslado de gabinetes.....	30
Figura 6 Diagramas Eléctricos	31
Figura 7 Gabinetes traídos de la empresa	32
Figura 8 Desconexión de componentes	33
Figura 9 Componentes desmontados	34
Figura 10 Componentes limpios	34
Figura 11 Gabinetes desarmados.....	35
Figura 12 Limpieza de platinas	36
Figura 13 Lijado y pintado	36
Figura 14 Modificación de Diagramas eléctricos (Codificador rotatorio)	37
Figura 15 Equivalencia de los módulos de seguridad.....	38
Figura 16 Conexión relé de seguridad XPS-ASF.....	38
Figura 17 Conexión relé de seguridad XPS-AK	39
Figura 18 Diagrama general	39
Figura 19 Pruebas PLC	40
Figura 20 Manual de PLC Allen Bradley	41
Figura 21 Pruebas Relevador de seguridad	41
Figura 22 Hoja técnica relevador de seguridad	42
Figura 23 Soldado de conectores	42

Figura 24 Prueba del codificador rotatorio	43
Figura 25 Montaje de canaleta y riel Din.	43
Figura 26 Montaje de componentes	44
Figura 27 Cableado de componentes	45
Figura 28 Etiquetado de cables	45
Figura 29 Armado de gabinete y montaje de platina	46
Figura 30 Programación PLC	47
Figura 31 Palabra de control del módulo 1746-HSCE	48
Figura 32 Introducción de parámetros módulo 1746-HSCE	48
Figura 33 Rangos parámetros módulo 1746-HSCE.....	49
Figura 34 Programación de variadores YASKAWA	50
Figura 35 Equipo de seguridad personal.....	52
Figura 36 Limpieza de máquina y área de trabajo	53
Figura 37 Cuerpo de la maquina enrolladora de aluminio	54
Figura 38 Motor montado sobre la maquina	55
Figura 39 Panel de control de HMI	56
Figura 40 Maquina enrolladora de aluminio	56
Figura 41 Tableros conectados	57
Figura 42 Línea “C” funcionando	58

CAPÍTULO I

GENERALIDADES DEL PROYECTO

INTRODUCCIÓN

La máquina enrolladora de aluminio tiene como objetivo abordar los desafíos actuales en la industria relacionados con la eficiencia, la calidad y la versatilidad, se presenta una visión detallada que incluye la descripción del sistema de control empleado dentro de los tableros, el desarrollo de esta máquina mejorara la eficiencia y la calidad en la manipulación.

Los tableros de control y fuerza son esenciales debido a que cumplen con una variedad de aplicaciones industriales y comerciales. Estos elementos desempeñan un papel fundamental en el control y distribución de energía eléctrica, así como en la operación de equipos y sistemas.

Tanto el mantenimiento preventivo como el correctivo y la actualización de los componentes de los tableros de control es crucial para garantizar el funcionamiento eficiente y una producción de calidad, el mantenimiento preventivo ayuda a prevenir fallas inesperadas y mantener un rendimiento óptimo de la maquinaria, al tiempo que prolonga su vida útil. Al llevar a cabo inspecciones periódicas y ajustes regulares, se pueden identificar y resolver problemas potenciales antes de que se conviertan en fallas costosas.

Por otro lado, el mantenimiento correctivo es esencial para abordar rápidamente los problemas y reparar las fallas cuando surgen. Además, la actualización de componentes de los tableros de control, como la incorporación de tecnologías modernas y sistemas de seguridad avanzados son importantes para la eficiencia y precisión del proceso, resultando así en un ahorro significativo a largo plazo al reducir en costos, reparación y reemplazo.

En el mantenimiento proactivo de un tablero de control se busca implementar estrategias preventivas y predictivas para asegurar el funcionamiento confiable y eficiente del sistema eléctrico, se centra principalmente en la prevención y anticipación de los posibles problemas y que no se conviertan en fallos críticos, debido a esto se aplican algunas características claves.

- Monitoreo continuo
- Análisis predictivo
- Inspecciones programadas
- Actualizaciones y mejoras continuas

El presente proyecto implica el rediseño y desarrollo para el mantenimiento de un sistema de control de una máquina que es capaz de enrollar tubos de aluminio y de este modo opere de manera eficiente y precisa. Este proceso requiere un enfoque integral que abarca un conjunto de ingenierías tales como eléctrica, programación hasta la implementación de sistemas de control. El proyecto se centra en optimizar la funcionalidad de la máquina ahorrando en tiempo y costos en el proceso de producción, así asegurando un funcionamiento uniforme, ajustes precisos de tensión y velocidad, del mismo modo la actualización de algunos componentes para la eficiencia de una producción continua.

Teniendo presente y considerando la durabilidad de los materiales y la eficiencia energética también son aspectos claves en el desarrollo del proyecto. El objetivo final es actualizar y rediseñar el tablero de control de la máquina para que pueda satisfacer las necesidades de la empresa y al mismo tiempo garantizando la rentabilidad y la fiabilidad a largo plazo del equipo.

ORGANIGRAMA

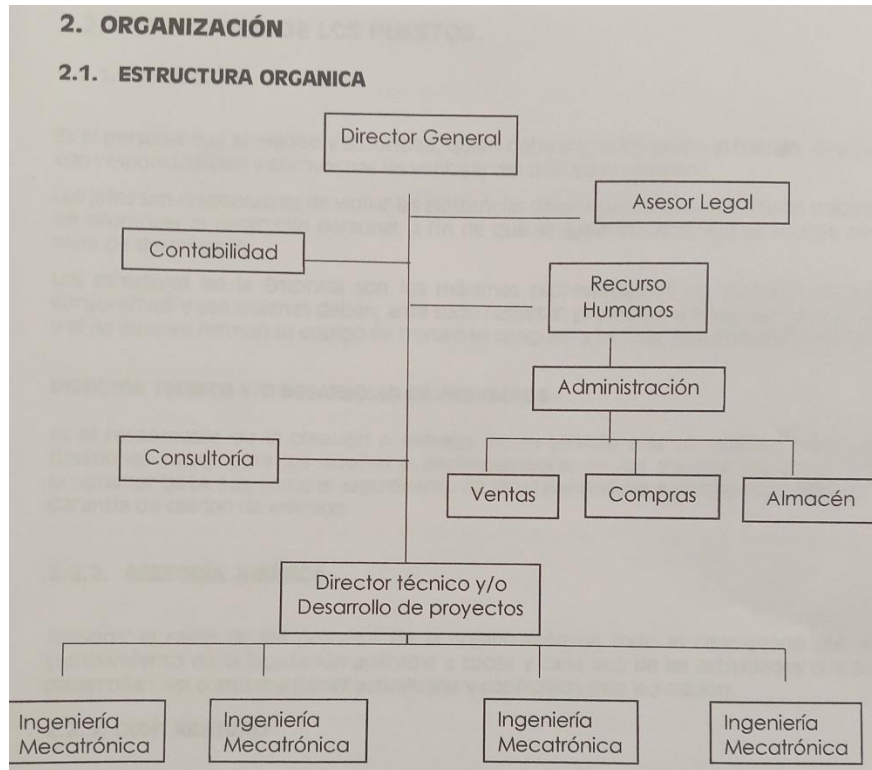


Figura 2 Organigrama de la empresa Idympro [proporcionada por la misma]

SECTOR PRODUCTIVO DE LA EMPRESA

Servicios Profesionales de Ingeniería

Área

Desarrollo de proyectos

MISIÓN, VISIÓN, FILOSOFÍA Y/O VALORES

MISIÓN: Ofrecer servicios y soluciones integrales en ingeniería, diseño y mejora de procesos, aportando desarrollo e instalando rentabilidad para su negocio. Mediante la elaboración de proyectos de ingeniería basados en la capacidad técnica de la empresa y un personal altamente competente que trabaje con alta ética profesional, calidad y seguridad, proporcionando valor agregado a nuestros clientes para incrementar su competitividad.

VISIÓN: Ser una empresa exitosa y rentable aportando al sector industrial mexicano opciones de desarrollo y crecimiento rentable y sostenido para sus procesos, sumando esfuerzos, talentos y tecnología

CONFIANZA Y COMPROMISO: Nuestro universo de trabajo está orientado a desarrollo, diseño, control y mejora continua de: Métodos, Equipos y Procesos. Nuestros servicios están dirigidos a aportar soluciones acordes a las necesidades de cada cliente.

BREVE HISTORIA DE LA EMPRESA.

Es una empresa constituida por profesionales con más de 10 años de experiencia en el ramo industrial y de servicios, enfocados a ofrecer su Experiencia y Conocimiento para la mejora de procesos industriales, de manufactura y de servicio. IDYMPRO es un proveedor de alto valor agregado, centrado en consultoría, ingeniería y Diseño enfocado a mejora de procesos.

DESCRIPCIÓN DEL PUESTO O ÁREA DE TRABAJO

Becario:

Un puesto de becario generalmente se refiere a una posición temporal en la que una persona, por lo regular un estudiante que trabaja en una organización temporalmente para ganar experiencia en un campo específico.

Principal mente con el propósito de ampliar sus conocimientos teóricos en un entorno laboral y aprender habilidades prácticas.

JUSTIFICACIÓN

Los motivos que nos llevaron al mantenimiento de los tableros de control se centran en los problemas presentados por parte de la empresa cliente VASCONIA BRANDS, entre ellos la baja producción e inactividad, debido a que los tableros se encontraban obsoletos por lo que algunos de sus componentes que utilizaban actualmente son nulos o fuera de línea en consecuencia no hay refacciones mientras que otros componentes se encontraban dañados.

De acuerdo a lo investigado el mantenimiento y actualización de los tableros de control de la máquina, después del periodo de inactividad, es esencial para mejorar la integridad y eficiencia del equipo. Esto asegura una rápida respuesta en marcha cuando se reanuden las operaciones, optimizando el proceso de producción y disminuyendo los costos laborales.

PROBLEMA A RESOLVER

En los sistemas de distribución eléctrica, la integridad y el rendimiento óptimo de los tableros de control y fuerza son fundamentales para garantizar un funcionamiento correcto, eficiente y tomando en cuenta un suministro eléctrico confiable y seguro. Sin embargo, dentro de la planta VASCONIA BRANDS cuentan con tableros de control y fuerza a los cuales la falta de un enfoque sistemático y proactivo para el mantenimiento de estos componentes ha generado una serie de problemas críticos. La obsolescencia de los equipos, la falta de una programación de mantenimiento eficiente y la escasez de protocolos de monitoreo continuo han resultado en un mayor riesgo de interrupciones en el funcionamiento de la máquina con relación al suministro eléctrico y posibles riesgos para la seguridad de los trabajadores. Además, la carencia de capacitación técnica específica y de herramientas adecuadas para el diagnóstico y la reparación oportuna ha contribuido a un aumento en los tiempos de inactividad y a costos de mantenimiento innecesarios. Por lo tanto, es crucial desarrollar e implementar un enfoque de mantenimiento que integre las ingenierías aplicadas a los tableros que implican la programación, conexiones, rediseño de diagramas eléctricos, actualización de componentes y pruebas eléctricas para la correcta reintegración al proceso productivo industrial.

Por otro lado, si no se realiza el mantenimiento correcto a los tableros de fuerza y control pueden surgir problemas en otros equipos por sobrecalentamiento, cortocircuito e incluso incendios, el deterioro de los componentes eléctricos puede causar fallas en el sistema lo que a su vez resulta un mal funcionamiento en los equipos conectados, pérdida de datos y daño a la maquinaria, además el incumplimiento puede poner en riesgo la seguridad de las personas que operan cerca de esos tableros.

OBJETIVOS

Objetivo general

Realizar el mantenimiento de tableros de control de máquinas C3 y C4 obsoletas en planta, tomando en cuenta los elementos proporcionados y actualización en los componentes con el fin de llevar a cabo una mejora para el funcionamiento preciso, eficaz y su reintegración al 100% en el proceso industrial.

Objetivos específicos

- Rediseñar los diagramas eléctricos utilizando el software EPLAN.
- Revisar el programa a emplear en PLC para el funcionamiento de la máquina.
- Realizar pruebas para comprobar que los componentes estén en buen estado y funcionando correctamente.
- Reorganizar la distribución de los componentes más factibles tomando en cuenta el espacio de trabajo para la optimización de los tableros.
- Realizar pruebas pertinentes para comprobar que los elementos estén conectados de manera correcta antes de conectar en campo.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

¿QUE ES UNA TABLERO ELECTRICO?

Un tablero eléctrico es un gabinete en el que se concentran los dispositivos de conexión, control, maniobra, protección, medida, señalización y distribución, todos estos dispositivos permiten que una instalación eléctrica funcione adecuadamente.

Para fabricar los tableros eléctricos se debe cumplir con una serie de normas que permitan su funcionamiento de forma adecuada cuando ya se le ha suministrado la energía eléctrica.

El cumplimiento de estas normas garantiza la seguridad tanto de las instalaciones en las que haya presencia de tableros eléctricos como de los operarios.

En un ambiente industrial, los tableros eléctricos resguardan los sistemas en su interior de posibles “ataques” externos (humedad, polvo, etc.), así como también protegen a los operarios de posibles peligros que podrían revestir esos mismos sistemas. Al respecto, Rolando Gallegos, Gerente de Clientes Tableristas en Schneider Electric, sostiene que “el tablero eléctrico es el eslabón primordial de una instalación eléctrica” y cita el pliego técnico RCIT N°2 (apropiadamente denominado “Tableros Eléctricos”) que los define como “equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los que se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella”.

“La evolución de los tableros eléctricos ha sido principal mente hacia garantizar de manera efectiva la seguridad en la manipulación del tablero por parte del usuario final, por lo cual las normas internacionales y nacionales apuntan a la calidad de los materiales, exigiendo protocolos de ensayo muy fuertes. Al mismo tiempo, delimita la responsabilidad

del fabricante de origen, quien fabrica la envolvente y certifica la calidad de su construcción, y del fabricante del conjunto o tablerista responsable de tomar estas envolventes certificadas en el origen, realizar el armado y aplicar los ensayos finales para comprobar que el conjunto mantiene la calidad dada en origen”, agrega William Yévenes, Ingeniero en Electricidad.

Por su parte, Gallegos afirma que la evolución de los tableros va “en fase con los cambios tecnológicos requeridos por las actuales instalaciones eléctricas. Hoy es posible contar con tableros inteligentes que permiten realizar un mantenimiento preventivo y predictivo, asegurando una continuidad de servicios, así como instalaciones eléctricas más seguras para las personas, basados en normas nacionales e internacionales”.

Los tableros de control eléctricos están formados por una gran variedad de componentes que cumplen diferentes funciones:

- Dispositivos de protección para los circuitos.
- Módulos para el control de potencia y flujo.
- Interruptores de distintas tecnologías.
- Sensores y actuadores.

Todos estos elementos se conectan entre sí de manera adecuada para ofrecer la seguridad y protección necesarias al sistema eléctrico. Adicionalmente, con la ayuda de software de programación se optimizan los procesos de monitoreo y control para garantizar una operación segura.

El objetivo del uso de tableros de control eléctricos es optimizar los sistemas eléctricos para obtener un rendimiento óptimo, ahorrar energía, ofrecer seguridad y prevención de fallas que puedan ser dañinos para los equipos y personas.

¿Cuáles son las funciones de un tablero eléctrico?

Un tablero de control eléctrico consta principalmente de los siguientes componentes:

- Dispositivos de control, como relés, temporizadores, contactores e interruptores.
- Mecanismos protectores, como fusibles, disyuntores y dispositivos a tierra.
- Controles, como botones, pulsadores y pulsadores de temporización.
- Alimentación, como transformadores, equipos de regulación de voltaje y transformadores de control.
- Instrumentos, como medidores, indicadores y ciclos lógicos.
- Componentes eléctricos, como conectores, bornes, puestas a tierra y cables.

En función del tipo de trabajo que se vaya a realizar, un tablero de control eléctrico puede contener otros elementos. Estos varían desde enclavamientos con interruptor hasta los cuadros de control con servo drivers pasando automatizaciones completas incluyendo programas como PLC. Estos dispositivos añaden funcionalidad y ayudan a que el tablero cumpla con los objetivos de seguridad para la protección de personas y bienes. ¿Cómo funcionan los tableros de control eléctrico?

Los tableros de control eléctrico son un componente vital en el funcionamiento de todos los sistemas electrónicos. Estos tableros se usan para controlar la energía eléctrica, protegerlos equipos electrónicos del sobrecalentamiento o de un circuito abierto. Están

compuestos por interruptores o relés, fusibles y protectores que cumplen varias funciones y deben ser manipulados de manera segura.

Los tableros de control eléctrico están diseñados para detectar problemas eléctricos y emitir una señal para su corrección. Estos tableros pueden detectar sobre corrientes, sobrecargas, cortocircuitos, fallas de tierra e incluso rebotes de tensión. Esto significa que los tableros de control eléctrico pueden reaccionar ante cualquier sobre voltaje, durante un lapso de tiempo muy pequeño, evitando así daños severos a los equipos.

Estos tableros también ayudan a asegurarse de que los equipos electro-mecánicos funcionen correctamente. Para lograrlo, los tableros de control eléctrico reciben señales de una variedad de sensores, los cuáles recopilan información sobre el rendimiento del equipo o sistema. Esta información, luego, es recopilada por el tablero de control eléctrico que decide si se debe realizar alguna acción de corrección. Por ejemplo, los tableros de control eléctrico pueden elegir apagar un motor eléctrico si detectan que se está sobrecargando.

Los tableros de control eléctrico también permiten a los operarios monitorear y controlar el funcionamiento del sistema. Esto significa que los operarios pueden revisar los parámetros de temperatura, presión y velocidad de los equipos. Adicionalmente, los operarios pueden manipular los dispositivos de control, ajustando los parámetros para obtener un mejor rendimiento.

Los principales beneficios de usar tableros eléctricos de control son:

- Monitoreo constante del sistema.
- Recopilación de información para realizar correcciones.
- Mantenimiento automático de los equipos.

- Control manual para alterar los parámetros.

En general, los tableros de control eléctrico son una parte clave para el buen funcionamiento de los sistemas electrónicos. Estos tableros monitorean los equipos electrónicos para detectar problemas y realizar correcciones. También permiten a los operarios controlar los parámetros para maximizar el rendimiento del sistema.

CLASIFICACIÓN DE LOS NIVELES DE TENSIÓN

- A) Extra alta tensión (EAT): Tensiones superiores a 230 KV
- B) Alta tensión (AT): tensiones mayores o iguales a 57.5KV y menores o iguales a 230 KV
- C) Media tensión (MT): Los de tensión nominal superior a 1000 V e inferiores a 57.5 KV
- D) Baja tensión (BT): los de tensión nominal mayor o igual a 25v y menor a 1000 V
- E) Muy baja tensión (MBT): tensiones menores de 25 V

ÁREAS FUNCIONALES DE UN TABLERO

- Barras
- Equipos
- Cables

PARTES BÁSICAS

- Gabinete
- Barras
- Panel de interruptores
- Mandil, (cubre el panel de interruptores)
- Marcos y puertas

TIPOS DE TABLEROS

- Tablero de distribución (fuerza)
- Tablero de control
- Tablero de medición
- Tablero de protección

DISPOSITIVOS DE ARRANQUE Y SEGURIDAD

- Fusibles
- Interruptor termomagnético
- Protector diferencial
- Relé
- Contactor
- Relé térmico
- Guarda motor

COLORES DE CABLES

Fase: Rojo, negro, azul, café

Neutro: Blanco, azul, gris

Tierra: Verde, amarillo, amarillo c/n verde

Cables	Calibre A. W. G	Sección mm²	Cantidad de Amperes	Resistencia Ω/km
	16	1.5	10	12.9
	14	2.5	15	8.45
	12	4.0	20	5.32
	10	6.0	30	3.34
	08	10.0	40 – 55	2.10
	06	16.0	55 - 75	1.32

Tabla 1 Calibres de cables y su tolerancia

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCION DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR EL RESIDENTE

Durante el tiempo de residencias profesionales que consistió en un total de 500 horas en un tiempo aproximado de 4 meses dentro de la empresa Idympro en el área de Desarrollo de Proyectos en donde se nos asignó una serie de actividades que integran la realización del proyecto fueron las siguientes:

1. Curso de capacitación de Seguridad e Higiene en planta
2. Desmontaje, limpieza, lijado y pintado de gabinetes y componentes eléctricos.
3. Mantenimiento preventivo y correctivo a tableros de máquinas C3 y C4, con el fin de solucionar fallas y problemas identificados dentro de los tableros eléctricos, para restaurar el funcionamiento normal de los componentes.
4. Actualización de los componentes necesarios para la eficiencia y funcionamiento de la máquina
5. Corrección y actualización de ingeniería por medio del software EPLAN, asegurándose de que todas las conexiones, símbolos y etiquetas sean coherentes y cumplan con las normas de representación eléctrica.
6. Cableado de los componentes electrónicos y eléctricos para el funcionamiento de los dispositivos conectados.
7. Pruebas de conexiones para garantizar la transmisión de señales eléctricas o datos entre los componentes.
8. Programación en PLC, mediante del software RSLogixPro 500.

9. Verificar el funcionamiento de programa del PLC, para asegurar el funcionamiento y la lógica de control, realizando las pruebas necesarias de acuerdo a las necesidades y requisitos en el proceso de aplicación.
10. Armado de la estructura de los gabinetes.
11. Ensamblaje de platinas previamente actualizadas y verificadas.

CAPÍTULO III DESARROLLO

Para desarrollar el mantenimiento de los tableros de control fue necesario acudir a un curso de seguridad en el trabajo dentro de la planta donde se realiza el servicio.

Una vez liberado el curso impartido por la empresa, se procedió a realizar el desmontaje de los tableros en planta, para esto fue necesario distinguir los gabinetes de las líneas de producción correspondientes a las cuales se aplica el mantenimiento, ya determinada el área de trabajo, se tomaron en cuenta las siguientes medidas de seguridad.

- Portar el equipo de seguridad necesario
- Apagar la máquina y desconectar la energía
- Colocar lockout con el objetivo es neutralizar las fuentes de energía durante una operación de mantenimiento o reparación de una máquina
- Identificar y marcar las conexiones eléctricas de los conectores
- Desmontar las cubiertas exteriores utilizando las herramientas adecuadas



Figura 3 Identificación de conectores



Figura 4 Desenergización de gabinetes

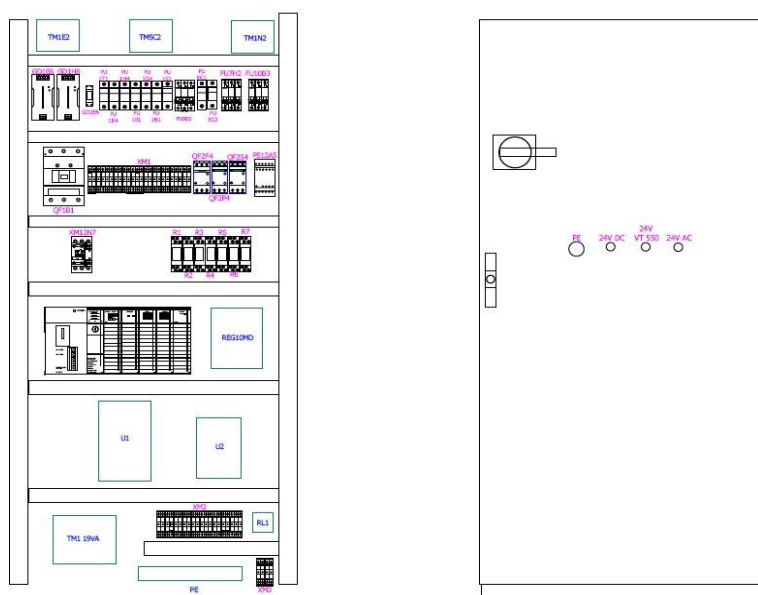
Posteriormente se transportaron los gabinetes al área de trabajo (Idympro) para comenzar el mantenimiento



Figura 5 Traslado de gabinetes

ANÁLISIS Y MODIFICACIÓN DE DIAGRAMAS ELÉCTRICOS

Para poder realizar el mantenimiento a los tableros primero se revisaron los diagramas eléctricos realizados en el software E-plan, ya que esto es crucial al momento de trabajar con sistemas y componentes eléctricos, proporcionan información sobre la conexión y el funcionamiento de los componentes, facilitando así el mantenimiento, la solución de problemas y la instalación de los equipos eléctricos. Además de que son fundamentales para garantizar la seguridad al momento de manipular circuitos y comprender la distribución de la energía en un sistema.



desgaste. Además, esto facilita la sustitución de componentes defectuosos o la instalación de nuevos componentes para mejorar el rendimiento del tablero.

Este proceso contribuye a mantener la confiabilidad y seguridad del sistema. Es importante seguir los procedimientos adecuados y tomar las precauciones necesarias.

Dentro de este punto y una vez que los gabinetes se contaban en el área de trabajo (Idympro), se desmontaron, puertas principales, y tapas de canaletas con la ayuda de herramientas como desarmadores, pinzas, matraca que facilitaron retirar la tornillería, con el fin de acceder a los componentes.

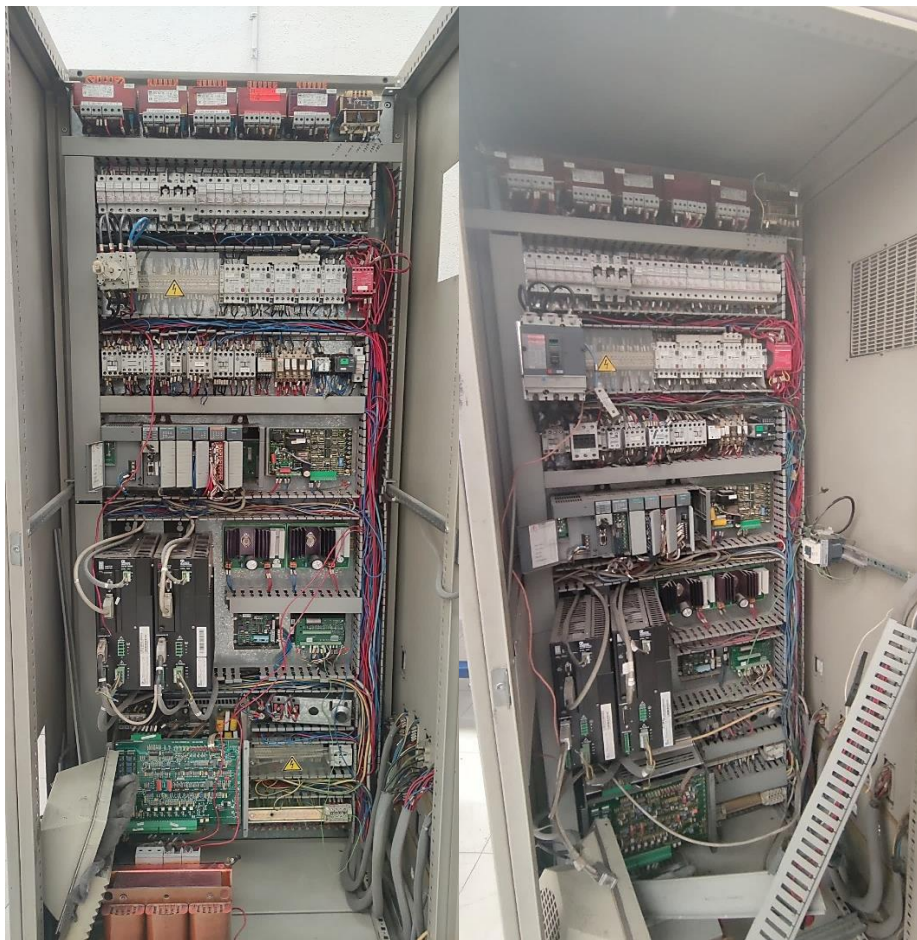


Figura 7 Gabinetes traídos de la empresa

Se realizó la desconexión de los cables con ayuda de desarmadores para aflojar las terminales o bien los conectores de los cables cuidadosamente evitando tirones bruscos y daños a los componentes, dentro de este tablero de control se encontraban contactores, fusibles, interruptores, relés, transformadores, drivers, tarjetas electrónicas, guardamotores, clemas, y un controlador lógico programable (PLC) de Allen Bradley, para desmontarlos de forma segura.



Figura 8 Desconexión de componentes

Después de desconectar y desmontar los componentes, riel Din, canaletas etc. Se colocaron en un área establecida, para poder limpiarlos.

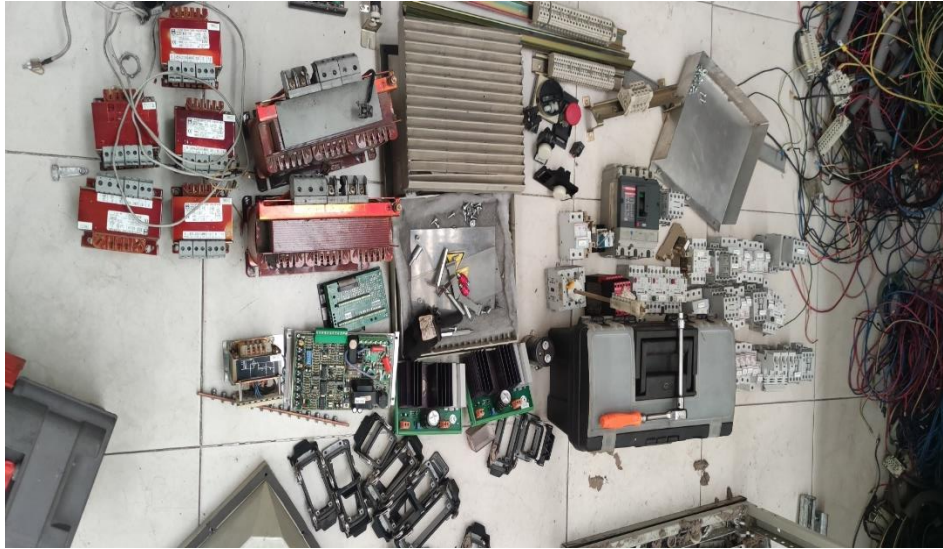


Figura 9 Componentes desmontados

Una vez realizada la limpieza, se colocaron en una superficie designada para poder acceder a ellos de forma más fácil y rápida en caso de ser utilizados.

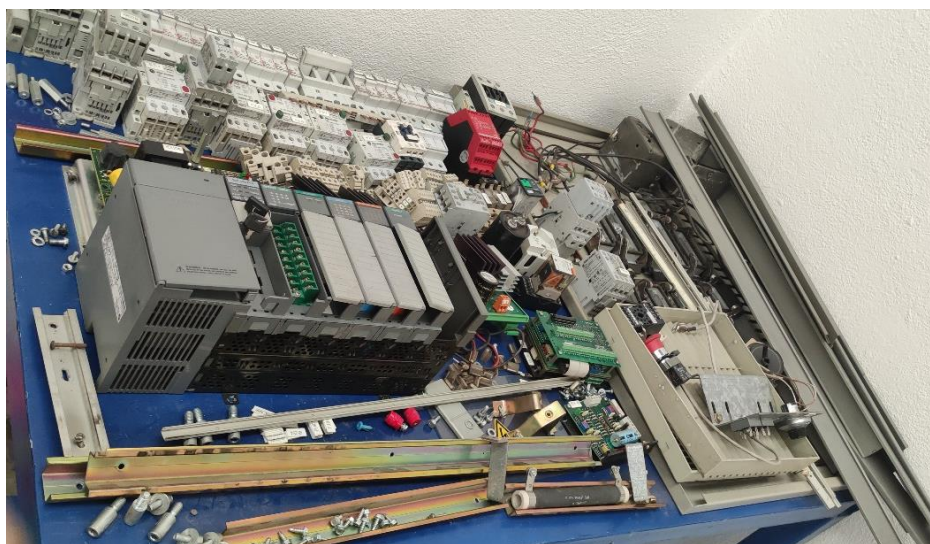


Figura 10 Componentes limpios

Posteriormente ya desconectados y retirados los componentes del tablero de control, se desmontaron (cubiertas, puertas laterales, trasera, frontal, platinas, canaletas y riel Din), lo cual implica quitar tornillos de sujeción.



Figura 11 Gabinetes desarmados

MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Se realizó la limpieza de los componentes, utilizando desengrasante líquido para limpiar, trapos, agua, jabón para cubiertas, puertas laterales, trasera, frontal, platinas, a excepción de tarjetas electrónicas, PLC y módulos se utilizó un líquido para circuitos electrónicos especial, para evitar daños.

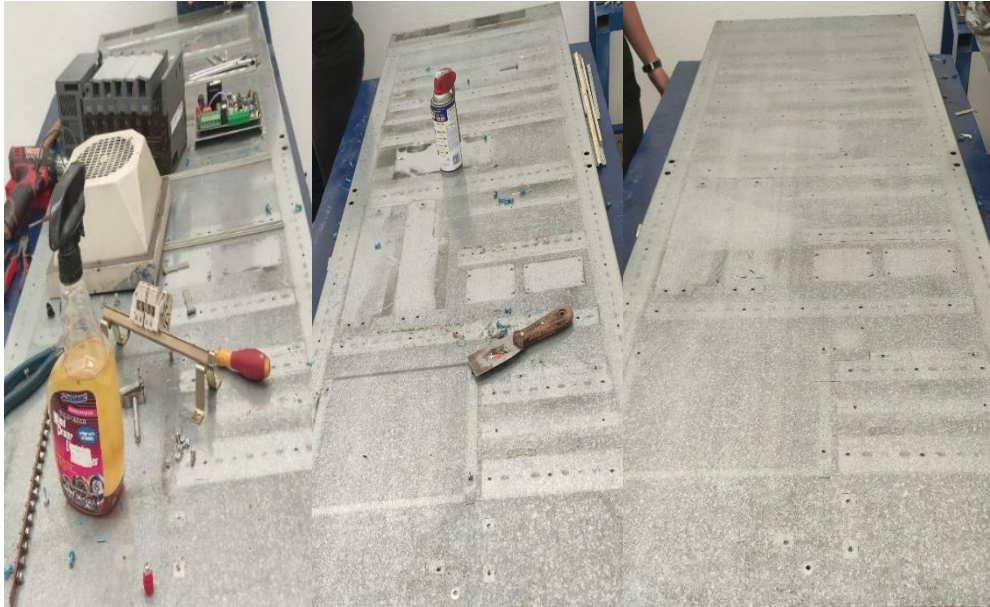


Figura 12 Limpieza de platinas

Después se lijo la estructura, platinas y tapas de los gabinetes, de esta forma se eliminaron residuos, rebabas, o alguna textura que estos pudieran tener, para posteriormente pintarlos.



Figura 13 Lijado y pintado

MANTENIMIENTO CORRECTIVO

Durante el análisis de los diagramas eléctricos, se pudo observar que algunos componentes se sustituyeron e incluso fueron retirados, por ser componentes obsoletos, no tenían refacciones o simplemente estaban fuera de línea, por tal motivo se actualizaron los componentes, y su vez esto llevo a realizar modificaciones en los diagramas eléctricos.

Algunos de los cambios que se realizaron en los diagramas eléctricos fue en el codificador rotatorio, el cual consistió en reacomodar la identificación de los colores del cable ya que no coincidía con los diagramas.

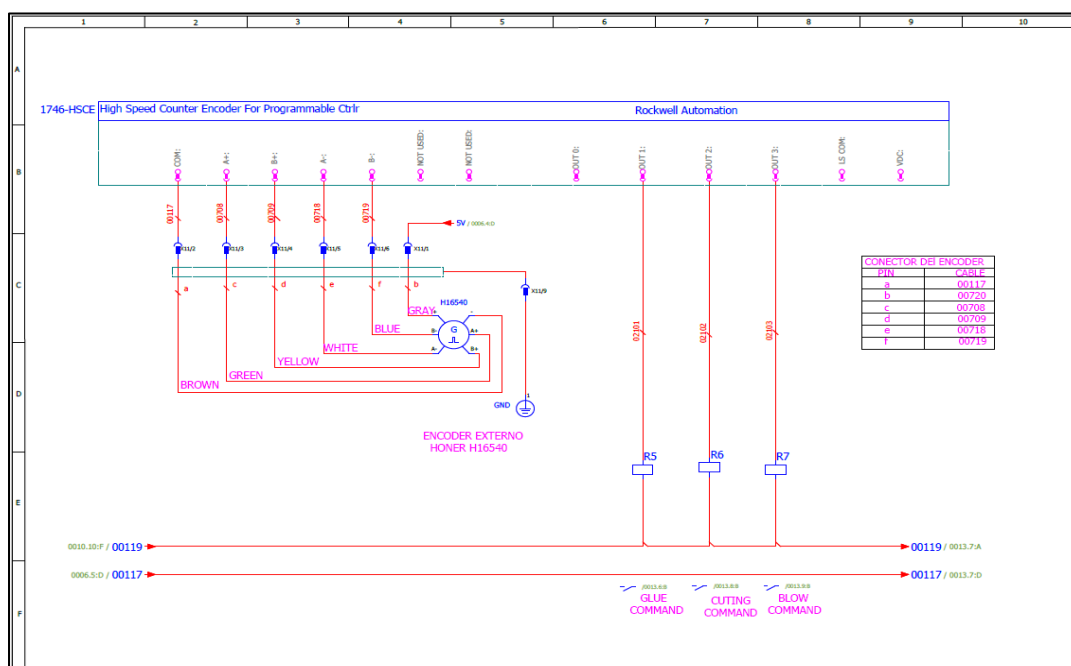


Figura 14 Modificación de Diagramas eléctricos (Codificador rotatorio)

Otra de las modificaciones que se realizaron fueron en el relé de seguridad, ya que se contaba con dos diferentes modelos el XPS-ASF 5142 Telemecanique, y el XPS-AK de Schneider, los cuales cambiaban en la conexión de los puentes para poder accionar el paro total.

De igual forma para el modelo más reciente del relé de seguridad XPS-AK queda de la siguiente manera.

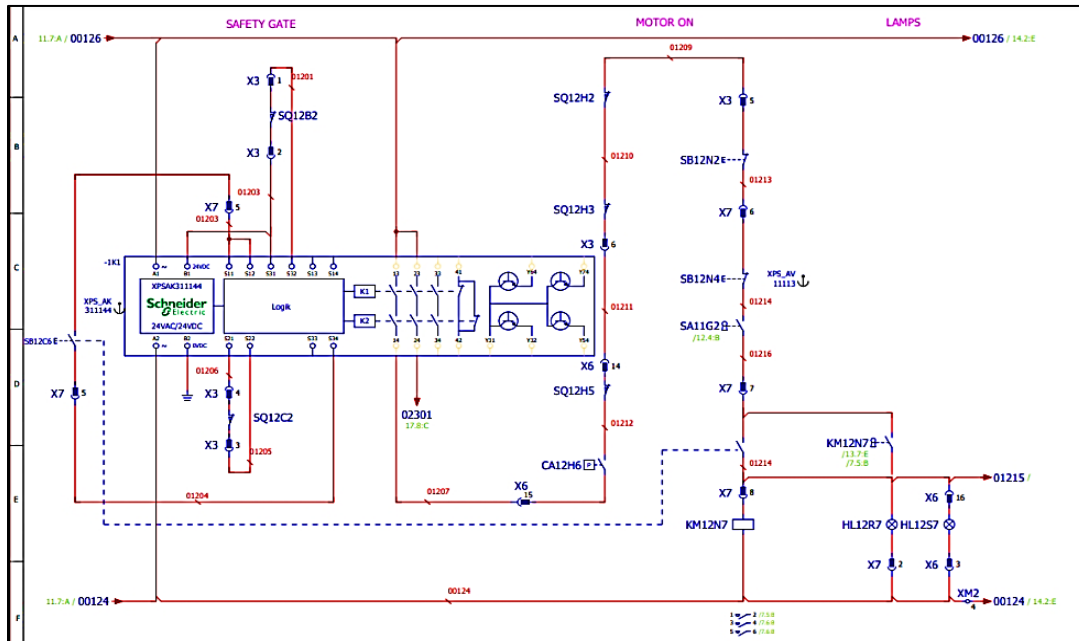


Figura 17 Conexión relé de seguridad XPS-AK

Finalmente se realizaron cambios más sencillos como especificar correctamente los nombres de los componentes, quitar un contacto y especificar el voltaje de algunas líneas y verificar que el nombre de los cables coincida.

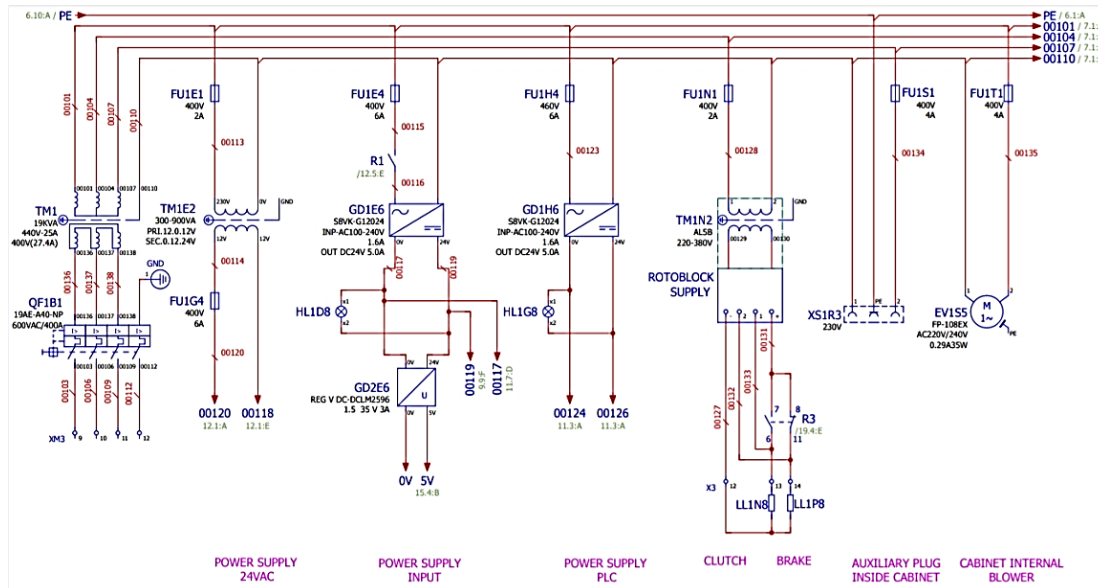


Figura 18 Diagrama general

MANTENIMIENTO PREDICTIVO

El mantenimiento predictivo suele relacionarse con el mantenimiento correctivo antes de que ocurra una falla, por tal motivo primero se realizaron pruebas en algunos de los componentes del tablero, principalmente al controlador lógico programable (PLC), en el cual se probaron cada una de entradas y salidas, salidas a relé y salidas análogas, para asegurarse de que estas funcionaran correctamente antes de montar el PLC en la platina del tablero de control y prevenir cualquier falla.

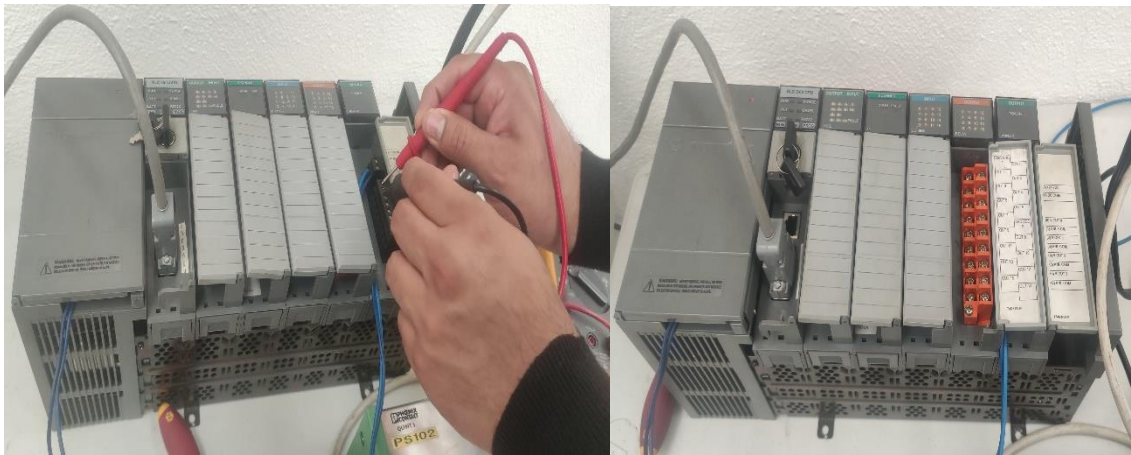


Figura 19 Pruebas PLC

Para realizar las pruebas fue necesario investigar el manual del PLC, para tener en cuenta la información detallada sobre la configuración, programación y operación del controlador lógico programable, con el propósito de comprender su funcionamiento y garantizar su uso seguro y eficiente al momento de ser utilizado.

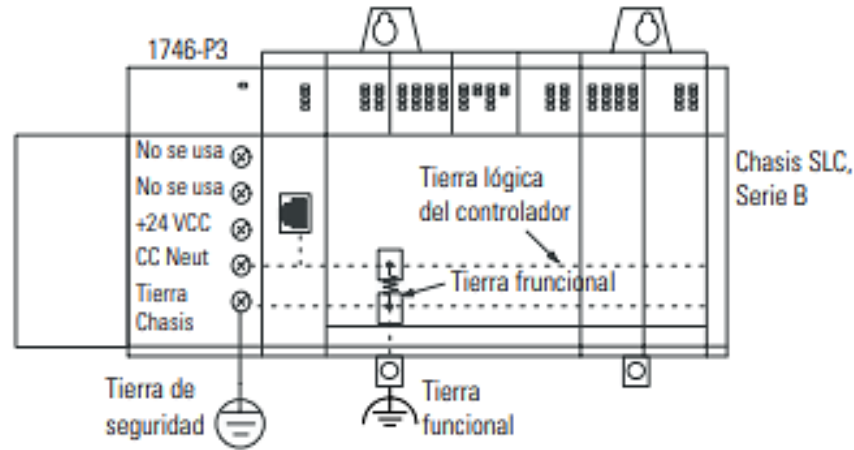


Figura 20 Manual de PLC Allen Bradley

Posteriormente se realizaron pruebas al relé de seguridad, que es un componente que verifica y monitorea un sistema de seguridad y permiten que la máquina arranque o ejecute comandos para detenerla, garantiza la protección de personas y equipos, estos relés están diseñados para responder a condiciones peligrosas inactivar medidas de seguridad, como detener la maquinaria peligrosa, en caso de emergencia.

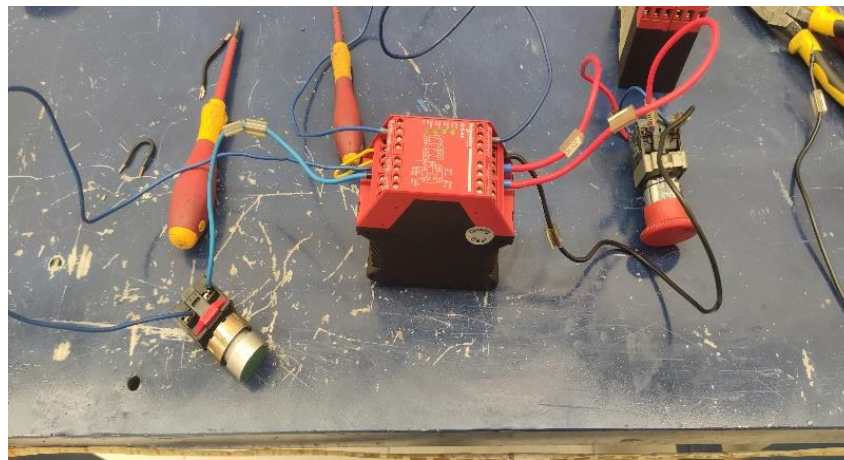


Figura 21 Pruebas Relevador de seguridad

De la misma manera para poder realizar pruebas en el relé de seguridad fue necesario investigar la ficha técnica de este componente para saber cómo conectarlo, debido a que

llevaba algunos puentes para activar las cadenas que conforman los paros.

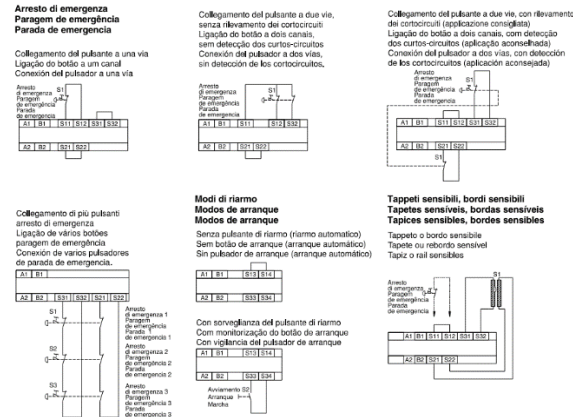


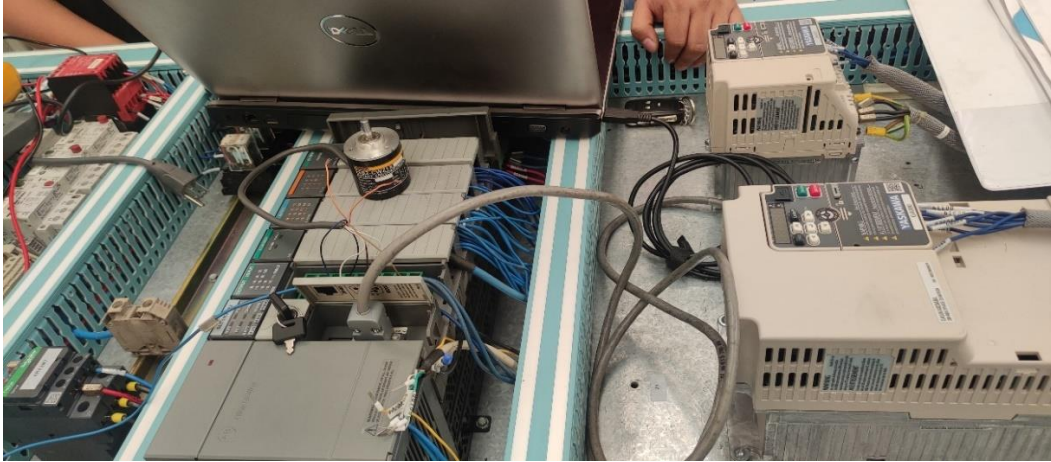
Figura 22 Hoja técnica relevador de seguridad

Después se revisaron y limpiaron los cables de los conectores, ya que había unos cables que estaban desoldados o en mal estado, en caso de estar desoldados se soldaron y los cables o puntas en mal estado se cambiaron por unas nuevas, con el propósito de evitar posibles fallas o cortos circuitos debido a los filamentos sueltos o que algunos de estos cables se juntaran.



Figura 23 Soldado de conectores

Ya soldado el conector del codificador rotatorio, se conectó al módulo HSCE del PLC, siguiendo el diagrama de conexión del codificador rotatorio que se empleó para realizar las pruebas y la conexión establecida por los diagramas eléctricos para el modulo.



***Figura 24** Prueba del codificador rotatorio*

MONTAJE DE COMPONENTES.

Una vez teniendo limpias las platinas, los componentes funcionando de manera correcta, y los diagramas eléctricos corregidos y actualizados, se procedió a realizar el montaje de la canaleta y los riel Din, realizando los barrenos necesarios sobre la platina para que estos embonaran de manera correcta.



***Figura 25** Montaje de canaleta y riel Din.*

Ya teniendo la canaleta y los riel Din sujetos a la platina, siguiendo el orden establecido y respetando los espacios de los componentes en los diagramas eléctricos se empezaron a montar componentes y sujetar con tornillos, tuercas según fuera el caso sobre la platina.

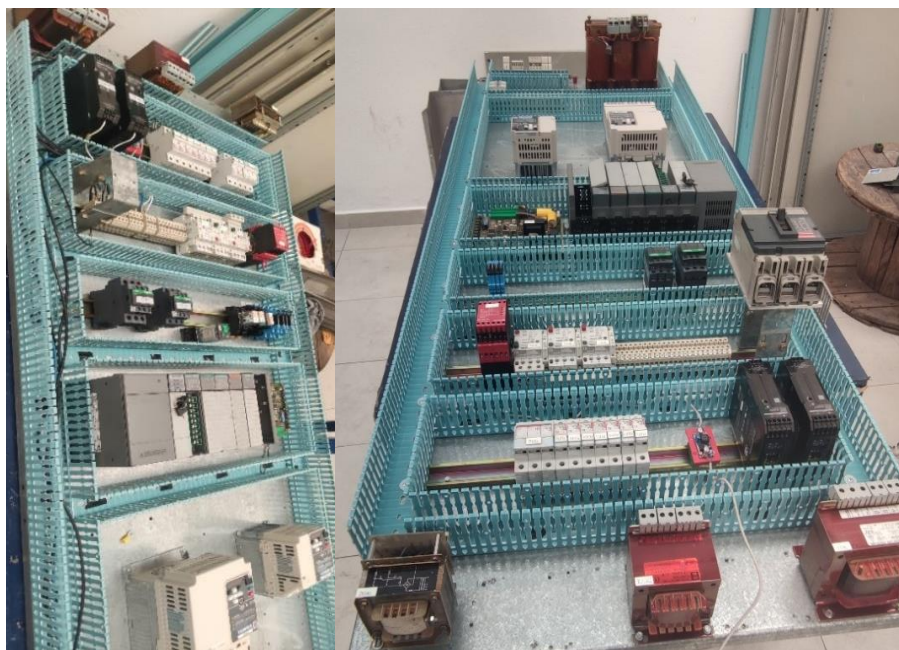


Figura 26 Montaje de componentes

CABLEADO Y CONEXIÓN DE COMPONENTES.

Posteriormente ya teniendo los componentes montados sobre los riel Din, fue necesario tener presentes los diagramas eléctricos para empezar a cablear, siguiendo el orden y respetando el código de colores de los cables empleados para el tablero de control, de igual forma fue necesario llevar el orden de las etiquetas de los cables, ya que cada componente llevaba una etiqueta sobre el cable que lo conecta.



Figura 27 Cableado de componentes

Etiquetar los cables en un tablero de control es fundamental para facilitar la identificación y mantenimiento, ya que ayuda a los técnicos a localizar rápidamente las conexiones diagnosticar, diagnosticar problemas y realizar reparaciones de manera eficiente.

A demás facilita la instalación inicial al proporcionar claridad sobre la función de cada cable y componente, lo que ayuda a reducir errores y sobre todo a mejorar la seguridad en el manejo del sistema eléctrico.

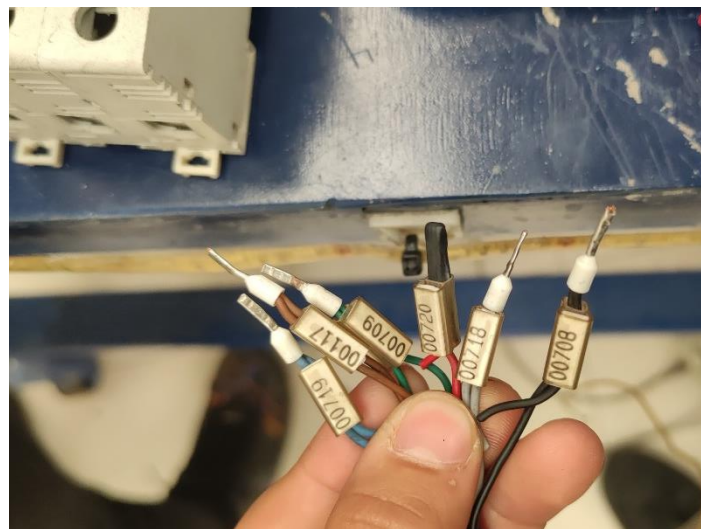


Figura 28 Etiquetado de cables

ARMADO DE GABINETES

Ya teniendo los componentes cableados se comenzó con el armado de los gabinetes, que consistió en armar la estructura, bases y puertas, sujetándolos y asegurándolos con tornillos, tuercas y ocupando las herramientas adecuadas (desarmadores, pinzas taladro entre otros) una vez teniendo los gabinetes armados se montó la platina sobre la base del gabinete, se aseguró correctamente, para después colocar los botones y luces indicadoras sobre las puertas y por el costado colocar los conectores de alimentación de planta.



Figura 29 Armado de gabinete y montaje de platina

PRUEBAS FINALES

Las pruebas finales se realizaron ya con las platinas montadas, con una alimentación de 220 VCA que provenía de un transformador.

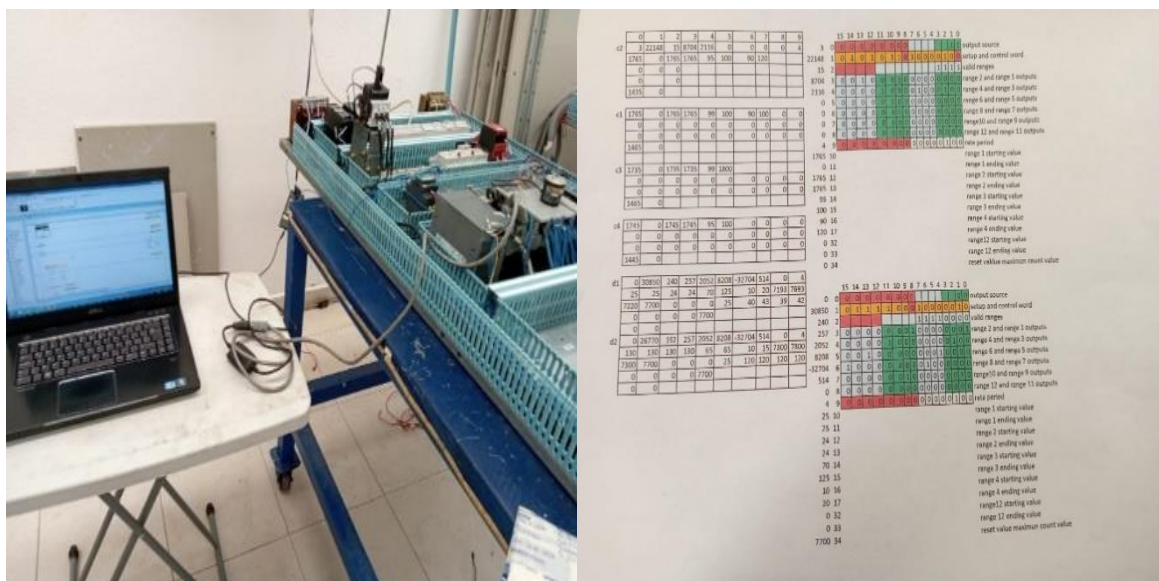


Figura 30 Programación PLC

Ya alimentado se le cargo el programa al controlador lógico programable (PLC), para lo cual se tomó como referencia una tabla de datos binarios los cuales tenían que coincidir con los datos de las salidas que arrojaba el PLC, en caso de no ser así se tenía que corregir el bit correspondiente para que el programa funcionara como a lo establecido.

Para configurar el módulo del PLC, desde el software RSLogix 500 fue necesario consultar en el manual de Allen Bradley 1746-HSCE MODULO para tener noción sobre los parámetros que maneja el módulo contador y configurarlo según los parámetros establecidos en las tablas en código binario.

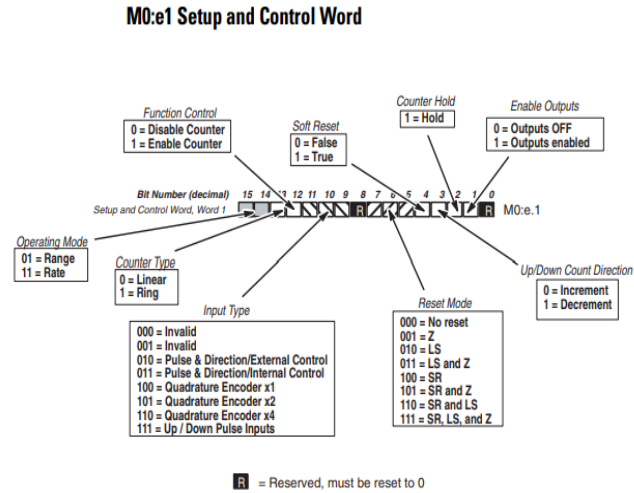


Figura 31 Palabra de control del módulo 1746-HSCE

Una vez comprendido el manual se deben cargar los parametros al modulo correspondiente del PLC utilizando los valores de las tablas con fines de simular pruebas de un funcionamiento correcto de como trabaja en la industria.

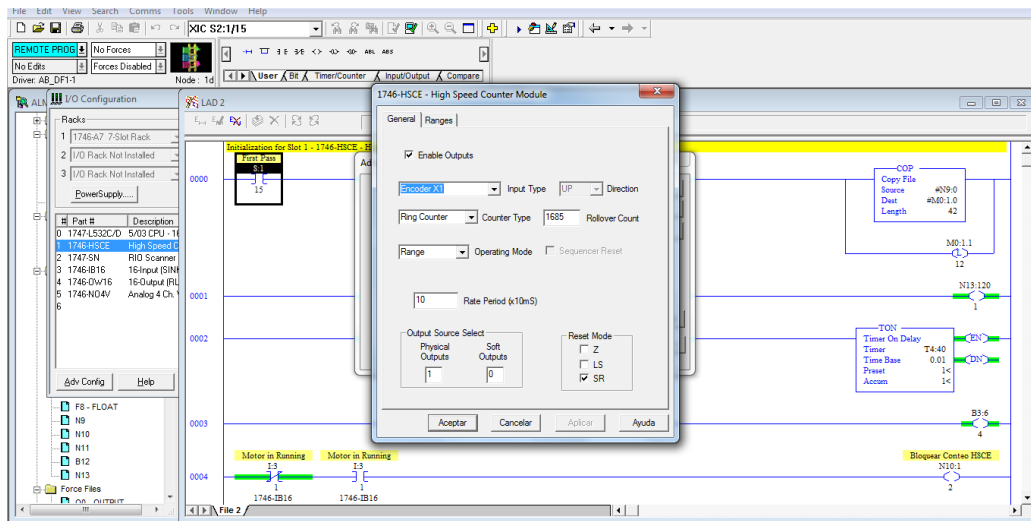


Figura 32 Introducción de parámetros módulo 1746-HSCE

Según la tabla de datos dicho modulo cuenta con un área de rangos, estos pueden ser de software y físicos, para identificarlos es necesario corroborar los datos en el manual según corresponda el caso, de una manera más sencilla se utilizaron los valores que se muestran en la figura 33, para comprobar el funcionamiento del codificador rotatorio según los rangos establecidos personalmente.

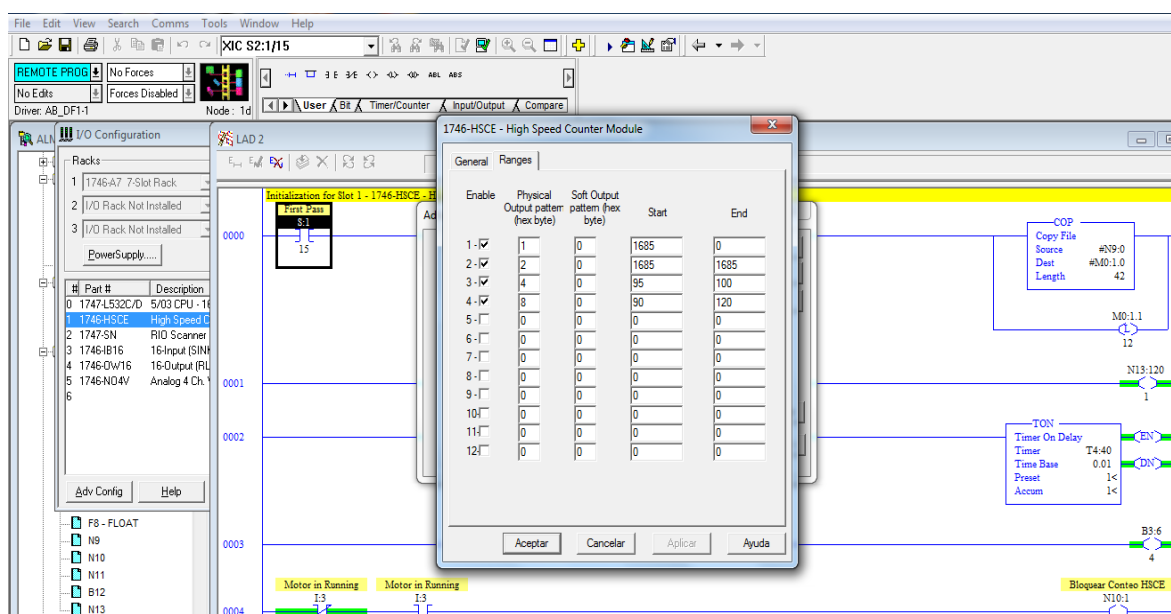


Figura 33 Rangos parámetros módulo 1746-HSCE

De la misma manera se le cargo el programa a los vareadores con el software de YASKAWA, se realiza la comunicación vía ethernet, como método de seguridad se descargan los parámetros con los que viene el vareador y una vez teniendo como referencia

los parámetros que arroja el funcionamiento de otras máquinas dentro de la planta, se cargan los nuevos parámetros considerando que estos pueden cambiar ya conectando el tablero a la maquina enrolladora de aluminio de acuerdo a lo que la maquina requiera.



Figura 34 Programación de variadores YASKAWA

CAPÍTULO IV RESULTADOS

Finalmente, ya terminados los tableros de control y después de todas las pruebas necesarias se cerraron y emplayaron para evitar que se maltraten para ser trasladados a la empresa VASCONIA BRANDS, siguiendo las medidas de seguridad y precaución para su traslado.

Dentro de la empresa, se tuvieron que seguir las medidas de seguridad correspondientes impartidas por la empresa prestadora del servicio y la empresa cliente, es decir cada persona tenía que portar chaleco de seguridad, casco botas o zapatos de seguridad, cofia, lentes, tapones para los oídos y cubre bocas para poder tener acceso a las instalaciones de la empresa en las cuales se van a trabajar.



Figura 35 Equipo de seguridad personal

Para poder iniciar con la instalación de los tableros de control a las maquinas enrolladoras, la empresa contratista (Idympro) ya en planta explico a su personal la composición y estructura de las máquinas y de igual forma brindó información necesaria y de gran utilidad para realizar principalmente el mantenimiento de cuerpo de maquina



Figura 36 Limpieza de máquina y área de trabajo

De la misma manera se realizó el mantenimiento al área de trabajo de las maquinas, es decir se limpiaron puertas, tapas, guardas y estructuras que componen las maquinas, debido a que estas no estaban en funcionamiento se tuvieron que retirar machas de polvo, goma o algún residuo de material.



Figura 37 Mantenimiento en el área de trabajo

Después, se realizó una inspección referente a las máquinas, es decir su estructura y panel de control para identificar que componentes le hacían falta, o se tenían que sustituir debido a que estaban dañados o en mal estado a cada una de ellas.



Figura 38 *Cuerpo de la maquina enrolladora de aluminio*

Posteriormente se procedió a montar los motores en el área establecida de la máquina, sujetándolos utilizando la tornillería adecuada para el motor.

Sobre el mismo motor viene especificada la forma de conexión dependiendo si el voltaje es bajo o alto, en este caso se realizó la conexión para alto voltaje ya que la alimentación de estos motores es de 440 Volts.



Figura 39 Motor montado sobre la maquina

Ya teniendo los motores montados sobre la máquina, se procedió a tomar nota sobre los botones del panel de control del HMI, las cuales eran luces indicadoras, botones, botones luminosos, selectores etc. Cuantos contactos tenían y si eran normalmente abiertos (NO) o normalmente cerrados (NC) para reemplazarlos ya que estaban desgastados o en mal estado, lo cual implicaba un mal funcionamiento del panel de control de las máquinas.

Los cuales fue necesarios solicitarlos con la empresa VASCONIA BRANDS ya que su personal se encargaría de sustituir las piezas y material faltante dentro del cuerpo de las maquinas enrolladoras.

También se tomaron medidas de las la tapa del panel de control del HMI, que esta se iba a sustituir de igual forma.



Figura 40 Panel de control de HMI

Una vez sustituidos los componentes, cables y mangueras faltantes se colocaron las tapas sobre las máquinas para poder empezar a conectar los tableros de control y realizar las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento.



Figura 41 Máquina enrolladora de aluminio

Para comenzar con las pruebas, se alimentaron los tableros a las líneas de 440 Volts, se encendieron los leds de estos los cuales indican que el tablero ya está energizado y se conectaron los motores de las maquinas directamente al tablero de control, se configuraron los parámetros de los vareadores ya que los que se habían colocado al principio eran aproximados en base a las dos maquinas que ya estaban funcionando en planta, después se encendió la maquina con el panel de control, dichas máquinas cuentan con una torreta industrial de 3 colores el azul que indica que la maquina esta encendida, el verde que indica que la maquina ya esta trabajando y el naranja que indica que hay alguna falla o alerta relacionado con del funcionamiento de la máquina.



Figura 42 Tableros conectados

En la siguiente figura se puede observar las 4 máquinas enrolladoras de aluminio de la línea “C” funcionando correctamente lo cual cumplió su objetivo el cual consistió en

aumentar la producción y eficiencia de la fábrica en un 100% ya que esta estaba trabajando con un rendimiento del 50% debido a que solo estaban funcionando 2 máquinas.

Cada maquina enrolladora de aluminio se encarga de producir 24000 tubos de aluminio por cada turno de la empresa.



Figura 43 Línea “C” funcionando

CONCLUSIONES

Al concluir el proyecto asignado por la empresa Idympro, el cual consistió en el mantenimiento y actualización de dos tableros de control para maquinas enrolladoras de aluminio para la empresa VASCONIA BRANDS, se adquirieron habilidades que ayudaron al crecimiento como profesionistas dentro de un entorno laboral y las responsabilidades que esto con lleva.

Durante el desarrollo del proyecto aprendimos la importancia de realizar un mantenimiento desde cero y el proceso que lleva actualizar componentes ya que en este caso los tableros con los que se contaba en un principio estaban obsoletos es decir que no estaban funcionando y contaban con componentes que ya estaban fuera de línea, por lo que se tuvo que realizar la actualización de componentes y el reacomodo en la programación y diagramas de control para que estos fueran funcionales.

Reforzamos y llevamos a la práctica los conocimientos básicos y teóricos adquiridos a lo largo de la carrera en el tecnológico de estudios superiores de Coacalco (TESCo), se pudo observar la enorme diferencia que es tener los conocimientos teóricos, ya que cambia al momento de llevarlos a la practica en un entorno laboral.

Aprendimos a leer los diagramas eléctricos, estudiando la simbología para poder comprenderlos y así poder realizar las conexiones eléctricas de los componentes, también estudiamos las fichas técnicas de algunos de estos ya que nunca habíamos trabajado con ellos y desconocíamos su funcionamiento y su conexión. De igual forma desarrollamos la habilidad de comprender de manera más clara y rápida la programación en PLC, es decir aprendimos a identificar la función que tenían los componentes dentro del programa y a

configurar cada módulo del PLC Allen Bradley para los tableros de control de las máquinas enrolladoras de aluminio.

Finalmente podemos concluir que nuestra experiencia dentro de la empresa Idympro fue gratificante para nosotras, ya que fue una introducción en un ámbito laboral ejerciendo parte de los conocimientos adquiridos y aprendidos durante la carrera de ingeniería mecatrónica.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS

Conocimientos Técnicos

Durante el desarrollo de esta competencia se adquieren habilidades específicas para comprender el funcionamiento de los tableros, componentes electrónicos y sistemas de control.

Análisis y resolución de fallas

Fue necesario desarrollar la habilidad de análisis y así poder identificar y solucionar problemas de manera rápida y eficaz, reduciendo así tiempos de inactividad de planta.

Capacidad analítica

En esta competencia fue necesario desarrollar esta habilidad, para comprender esquemas y diagramas eléctricos utilizando las herramientas de apoyo como softwares, tablas y fichas técnicas de los componentes a utilizar en los tableros de control.

Identificación de dispositivos

Con esta competencia se mejoró la habilidad para identificar y sustituir dispositivos electrónicos para optimizar circuitos y actualizar los tableros de control, para obtener una mejor respuesta de funcionamiento.

Comunicación Técnica

Durante el desarrollo de esta competencia se mejoró la habilidad para comunicarse de manera clara y precisa para así comprender los conceptos técnicos e información técnica referentes a los procedimientos de mantenimiento.

Liderazgo y trabajo en equipo

En la competencia es importante fortalecer la capacidad para trabajar bajo presión, con otras personas y tomar decisiones rápidas e importantes para así garantizar la funcionalidad del proyecto.

FUENTES DE INFORMACIÓN

- Hoffman, N. (2021, Marzo 25). *Qué es un tablero eléctrico y cuáles son sus características*. nVent HOFFMAN; HOFFMAN LATAM. <https://hoffman-latam.com/blog/que-es-un-gabinete-o-tablero-electrico/>
- Gallegos R. (2021, Marzo) Revista Electro Industria - TABLEROS ELECTRICOS: Resguardando los sistemas de la planta. (s/f). Emb.cl. ¿Recuperado el 10 de noviembre de 2023? <https://www.emb.cl/electroindustria/articulo.mvc?xid=3804&ni=tableros-electricos-resguardando-los-sistemas-de-la-planta>
- Tablero De Control Eléctrico: Cómo Funciona Y Sus Aplicaciones. (2023, enero 31). *Electropreguntas*. <https://electropreguntas.com/tablero-de-control-electrico-como-funciona-y-sus-aplicaciones/>
- Relés de seguridad. (s/f). Rockwell Automation. Recuperado el 18 de diciembre de 2023, de <https://www.rockwellautomation.com/es-mx/products/hardware/allen-bradley/safety-products/safety-relays.html>

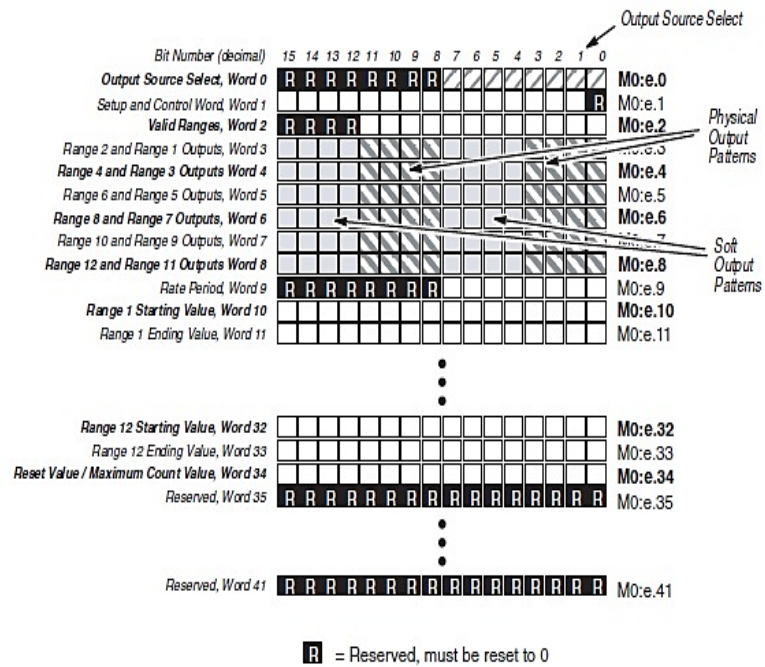
ANEXOS

M0 File Words - Range and Rate Modes

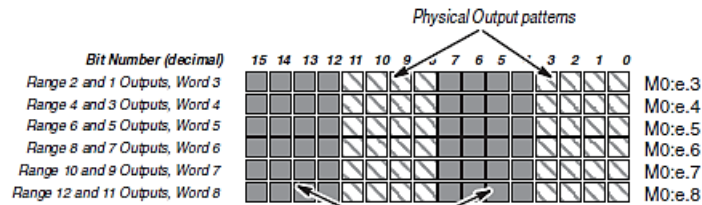
For more information on M0 files, refer to Appendix B. Refer to Appendix D for Range and Rate Mode operation worksheets.

IMPORTANT

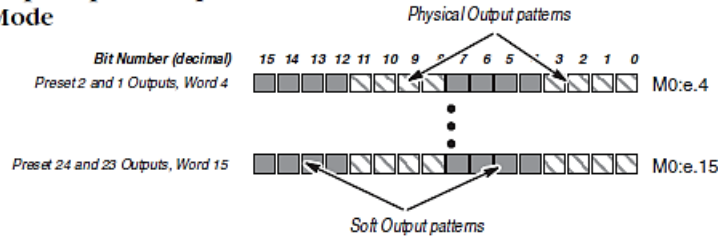
Reserved bits must be reset to 0.



Range Outputs - Range and Rate Mode



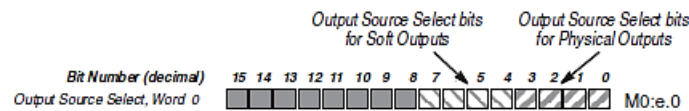
Step Outputs - Sequencer Mode



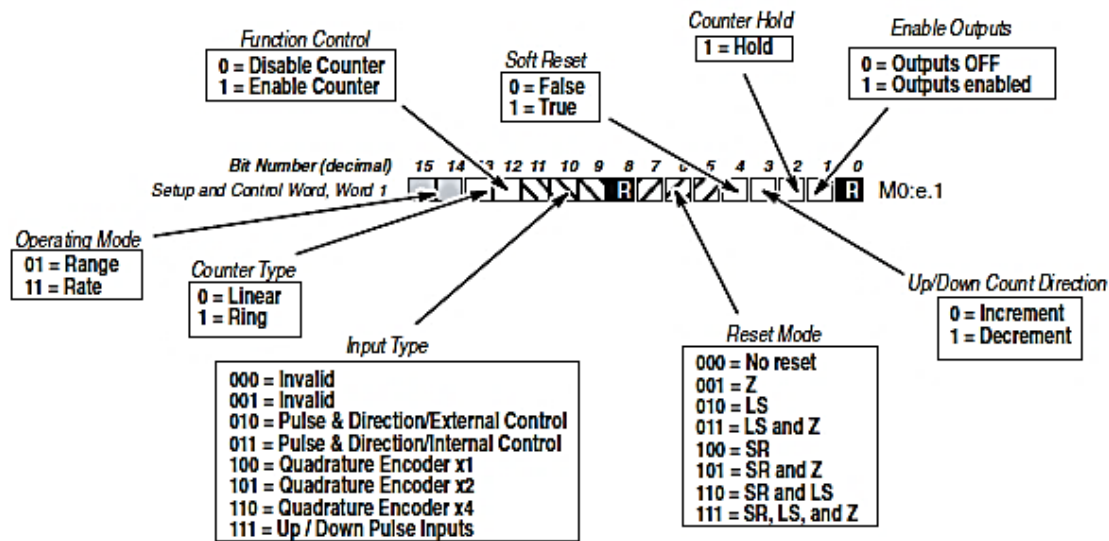
Output Source Select

The Output Source Select (M0:e.0/0-7) is used to specify whether the outputs are activated by the user program or from the module. Each bit represents an output. When set to 1, the associated output is controlled by the user program. When an Output Source Select bit is set to 1, the user program can set a bit in the Direct Output field (O:e.0/0-7) which turns an output ON.

Output Source Select - bits 0 to 7



M0:e1 Setup and Control Word



R = Reserved, must be reset to 0

M0:e.1 Bit 0

Bit 0 is reserved and must be reset to 0.

M0:e.1 Bit 1 - Enable Outputs (Dynamic)

This bit enables the Physical and Soft Outputs (O:e.0/0-7). When the bit is logic 0, outputs are turned off regardless of the state of the module or the Direct Output fields. You must set this bit (to 1) to allow the module to independently control the outputs, or to allow direct output control by the user program.

Enable Outputs (bit 1)	Output Status
0	Outputs are OFF
1	Outputs are enabled

The Output Source Select field (M0:e.0/0-7) determines whether the module or user program controls the outputs.

XPS-ASF

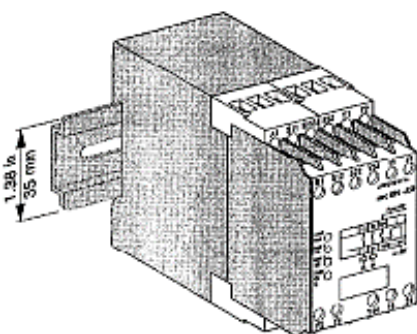
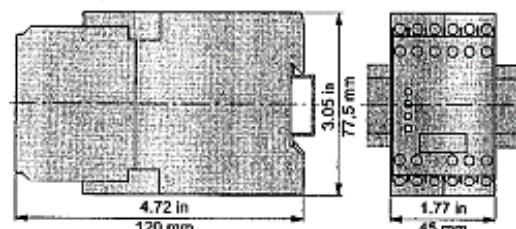


Modulo di sorveglianza per circuiti di ARRESTO
D'EMERGENZA secondo EN 418 / EN 60204-1:1992

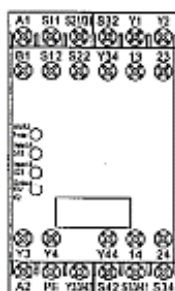
Módulo de controlo para circuitos PARAGEM DE
EMERGÊNCIA de acordo com a EN 418 / EN 60204-1: 1992

Módulo de vigilância para circuito de PARADA DE
EMERGÊNCIA según EN 418 / EN 60204-1: 1992

Misure di ingombro / Dimensões / Dimensiones



Identificazione dei morsetti
Marcação dos terminais
Marcación de bornas



Applicazione

Il modulo XPS-ASF serve ad interrompere con la massima sicurezza uno o più circuiti ed è progettato per essere integrato nei circuiti di arresto d'emergenza o di sicurezza secondo EN 60204-1. Satisfice i requisiti delle norme europee EN 418 per gli arresti d'emergenza ed EN 60204-1 per i circuiti di sicurezza. Tali norme riguardano in particolare i casi in cui un solo comando di arresto d'emergenza deve interrompere più circuiti (arresto d'emergenza ad azione indiretta). Il modulo è inoltre adatto alla sorveglianza dei tappeti a coste e bordi sensibili e soddisfa i requisiti di sicurezza per la sorveglianza elettrica degli interruttori di posizione dei dispositivi di protezione.

Oltre alle due uscite di sicurezza, prive di potenziale elettrico, di categoria d'arresto 0 (EN 418, EN 60204-1), il modulo è dotato di due uscite a semiconduttori per funzioni di segnalazione.

Il modulo è previsto per l'utilizzo con ingresso ad una o due vie. Consigliamo vivamente l'ingresso a due vie che accresce il livello di sicurezza in quanto permette d'integrare nella sorveglianza tutti i cavi di collegamento e quindi di segnalare subito tutti i guasti.

Funzione

La tensione elettrica applicata ai morsetti A1/A2 è quella segnata sull'etichetta. Le unità di comando sono collegate nel modo seguente:

Utilizzo dell'ingresso a una via:

Le unità di comando vanno collegate ai morsetti S11/S12. I morsetti S21-S22 e B1-S12 devono essere collegati con un ponticello.

Utilizzo dell'ingresso a due vie:

Le unità di comando vanno collegate ai morsetti S11/S12 e S21-S22. I morsetti B1-S11 devono essere collegati con un ponticello.

Per un collegamento a due vie, i due circuiti d'ingresso sono alimentati con polarità diverse, il che permette la segnalazione dei cortocircuiti fra il + ed il -. Se non si vuole una polarità diversa le unità di comando vanno collegate ai morsetti S11-S12 e S11-B1. I morsetti S21-S22 devono essere collegati con un ponticello. In questo caso non è possibile la segnalazione dei cortocircuiti fra il + ed il - (lo schiacciamento di cavi non viene rilevato).

I relè o contattori collegati a valle delle uscite devono essere inseriti nel circuito di ritorno fra i morsetti Y1 e Y2. L'azionamento del dispositivo è possibile solo se i relè collegati a valle con funzioni riguardanti la sicurezza sono disattivati in seguito ad un ordine di arresto. Il circuito di ritorno va chiuso ad ogni nuova messa in funzione.

La funzione del pulsante di riarmo collegato fra i morsetti S12-S34 è definita tramite un ponticello. Quando i morsetti Y3-Y4 non sono collegati, il pulsante di riarmo è integrato nella sorveglianza (utilizzo consigliato). In tale configurazione le uscite del modulo sono attivate sul fronte di discesa dell'impulso del segnale d'uscita (al momento del rilascio del pulsante di riarmo). Quando i morsetti Y3-Y4 sono collegati fra di loro, le uscite sono attivate immediatamente premendo il pulsante di riarmo a condizione che i circuiti d'ingresso siano chiusi. In questo caso è anche possibile inserire un ponticello fra i morsetti S33/S41-S34. Le uscite sono quindi attivate quando i due segnali d'ingresso fra i morsetti S11-S12 e S21/S31-S22 sono chiusi. Il tempo di sincronizzazione fra i due circuiti d'ingresso è di circa 300 ms con tensione nominale e avviamento automatico.

Il ponticello fra i morsetti Y3-Y4 va collegato direttamente all'apparecchio e deve essere il più corto possibile. Non effettuare altri collegamenti a tali morsetti.

Il modulo XPS-ASF serve inoltre a sorvegliare tappeti e coste o bordi sensibili che stabiliscono un contatto. Le due vie d'ingresso sono collegate ai morsetti S33/S41-S42 e S21/S31-S32. Se il dispositivo sensibile alla pressione è attivato produce un cortocircuito fra i due circuiti d'ingresso S33/S41-S42 e S21/S31-S32 alimentati con polarità diverse. Il fusibile elettronico integrato risponde e rende il modulo XPS-ASF senza tensione. Di conseguenza i circuiti d'uscita del modulo si aprono immediatamente. In questo caso tutti i LED si spengono. Una volta liberato il dispositivo sensibile il modulo può di nuovo essere messo in funzione.

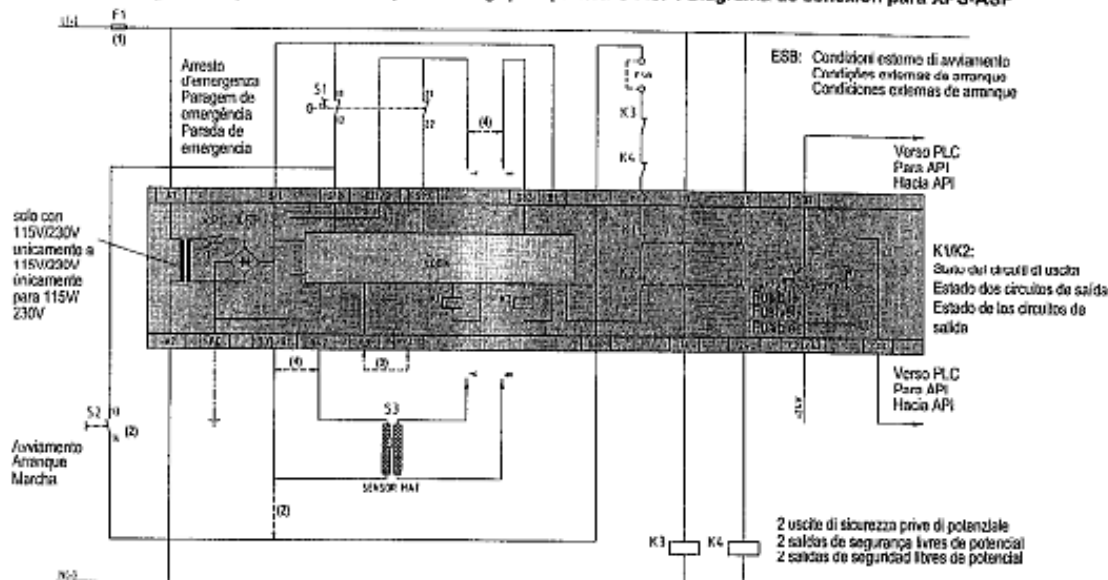
Attenzione,

Eliminare i ponticelli fra i morsetti S41-S42 ed S31-S32 se si utilizza il modulo per controllare tappeti o bordi sensibili.

XPS-ASF



Schema di collegamento per XPS-ASF / Esquema de ligações para XPS-ASF / Diagrama de conexión para XPS-ASF



(1) Per il corretto dimensionamento dei fusibili vedere le caratteristiche elettriche. Ver caratterísticas técnicas para o calibre máximo dos fusíveis. Ver características técnicas para el calibre máximo de los fusibles.

(2) Cat. 4 (EN 954-1): Utilizzo di un pulsante di riarmo. Utilização de um botão de arranque. Utilización del pulsador de arranque.

Cat. 3 (EN 954-1): Morsetti S33-S34, con ponticello - riarmo automatico. Terminais S33-S34 shuntados - arranque automático. Borneas S33-S34 con shunt, arranque automático.

(3) Senza sorveglianza del pulsante di riarmo. Sem monitorização do botão de arranque. Sin vigilancia del pulsador de arranque.

(4) I morsetti S21/S1-S32 e S33/S1-S32 sono ponticellati. Se il modulo è utilizzato per controllare banchi o tappeti sensibili eliminare i ponticelli. Se não houver nenhum tapete ou rodapé ligado, será necessário shuntar os terminais S33/S1-S32 a S21/S1-S32. Si no hay ningún tapiz o ningún borde conectado es necesario poner en shunt las bornas S33/S1-S32 y S21/S1-S32.

Diagnostica del sistema mediante i LED sul coperchio dell'involucro:
Diagnóstico do sistema com a ajuda dos LED's existentes na tampa do módulo:
Diagnóstico del sistema mediante los LEDs en la tapa de la caja:

Disposizione dei LED sul coperchio dell'involucro.
Disposição dos LED's na tampa do módulo.
Repartición de los LED en la tapa.

- 1 A1/A2 - Fuse
- 2 Input A - S12
- 3 Input B - S22
- 4 Output - K1/K2

LED 1: (A1/A2 - fusibile)

Presenza di tensione elettrica ai morsetti A1/A2. Il LED si spegne quando non vi è più tensione o quando il fusibile elettronico è attivato.

LED 2: (Input A - S12)

Il LED 2 indica lo stato del primo circuito d'ingresso fra i morsetti S11-S12. Quando sul morsetto S12 è presente il potenziale positivo il LED 2 si accende.

LED 3: (Input B - S22)

Il LED 3 indica lo stato del secondo circuito d'ingresso fra i morsetti S21-S22. Quando sul morsetto S22 è presente il potenziale negativo il LED 3 si accende.

LED 4: (Output - K1/K2)

Il LED 4 indica lo stato dei circuiti d'uscita, privi di potenziale elettrico. Quando le uscite 13-14 e 23-24 sono chiuse, il LED 4 si accende.

LED 1: (A1/A2 - Fuso)

Presença da tensão de alimentação nos terminais A1/A2. O LED apaga-se quando a tensão é desligada ou quando o fusível electrónico actuar.

LED 2: (Input A - S12)

O LED 2 indica o estado do primeiro circuito de entrada entre os terminais S11-S12. Quando o potencial positivo está presente no terminal S12, o LED 2 acende-se.

LED 3: (Input B - S22)

O LED 3 indica o estado do segundo circuito de entrada entre os terminais S21-S22. Quando o potencial negativo está presente no terminal S22, o LED 3 acende-se.

LED 4: (Output - K1/K2)

O LED 4 indica o estado dos circuitos de saída livres de potencial. Quando as saídas 13-14 e 23-24 estão fechadas, o LED 4 acende.

LED 1: (A1/A2 - Fuse)

La tensión de alimentación se aplica a las bornas A1/A2. El LED se apaga en caso de falta de tensión de alimentación o de activación del fusible electrónico.

LED 2: (Input A - S12)

El LED 2 indica el estado del primer circuito de entrada entre las bornas S11-S12. Si se presenta el potencial positivo está presente en la borna S12, el LED2 se enciende.

LED 3: (Input B - S22)

El LED 3 indica el estado del segundo circuito de entrada entre las bornas S21-S22. Si se presenta el potencial negativo en la borna S22, el LED 3 se enciende.

LED 4: (Output - K1/K2)

LED 4 indica el estado de los circuitos de salida libres de potencial. Si las salidas 13-14 y 23-24 se cierran, el LED 4 se enciende.

Ficha técnica del producto

Especificaciones



módulo XPS - AK - parada de Emergencia - 24 V CA CC

XPSAK311144

Descatalogado el: 30 sept 2021

Fuera de servicio el: 31 dic 2023

Hasta agotar existencias

Principal

Gama De Producto	Automatización de seguridad Preventa
Tipo De Producto O Componente	Módulos seguridad Preventa
Nombre De Módulo De Seguridad	XPSAK
Aplicación Módulo Seguridad	Para control de parada emerg, conmut, mater detect/bordes o barr fotoeléctrica seg
Función De Módulo	Control sensores proximidad Cableado de 1 canales de control de parada de emergencia Control de equipo de protección electrosensitivo (ESPE) Cableado de 2 canales de control de parada de emergencia múltiple Control de dispositivo movable Control del límites y materiales de detección Parada de emergencia con cableado de 2 canales de control de 2 contactos NC Control de protección móvil asociada a 2 conmutadores y inicio automático
Nivel De Seguridad	Can reach PL e/category 4 EN/ISO 13849-1 Can reach SILCL 3 EN/IEC 62061
Fiabilidad De La Función De Seguridad	DC > 99 % EN/ISO 13849-1 MTTFd = 154.5 años EN/ISO 13849-1 PFHd = 7.39E-9 1/h EN/IEC 62061
Tipo De Arranque	Configurable
Conexiones - Terminales	Terminales de abrazaderas-tom 1 x 0,14...1 x 2,5 mm² Flexible con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 1 x 0,14...1 x 2,5 mm² sólido con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 1 x 0,25...1 x 1,5 mm² Flexible con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 1 x 0,25...1 x 2,5 mm² Flexible con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 2 x 0,14...2 x 0,75 mm² Flexible con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 2 x 0,14...2 x 0,75 mm² sólido con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 2 x 0,25...2 x 1 mm² Flexible con extremo de cable, con bisel doble Terminales de abrazaderas-tom 2 x 0,5...2 x 1,5 mm² Flexible con extremo de cable, con bisel doble
Tipo De Salida	Apertura instantánea de relé 3 NO sin tens
Número De Circuitos Adicionales	1 NC + 4 salidas sólidas
[Us] Tensión De Alimentación Nominal	24 V CA - 15...10 % 24 V CC - 15...10 %

Diagnostica del sistema mediante LED sul coperchio dell'involucro:
Diagnóstico do sistema com o auxílio dos LED na tampa do módulo:
Diagnóstico del sistema con DEL en el frontal del módulo

Disposizione dei LED sul coperchio dell'involucro
 Disposição dos LED na tampa do módulo
 Disposición de los DEL en el frontal del módulo

- ① A1/A2 - Fuse
- ② Input A - S22
- ③ Input B - S32
- ④ Output - K1/K2

LED 1: (A1/A2 - Fuse)

Presenza di tensione elettrica ai morsetti A1/A2 o B1/B2. Il LED si spegne quando non c'è tensione o quando si attiva il fusibile elettronico.

LED 2: (Input A - S22)

Il LED 2 indica lo stato del primo circuito d'ingresso tra i morsetti S21-S22. Quando il potenziale negativo è presente sul morsetto S22, il LED 2 si accende.

LED 3: (Input B - S32)

Il LED 3 indica lo stato del secondo circuito d'ingresso tra i morsetti S31-S32. Quando il potenziale negativo è presente sul morsetto S32, il LED 3 si accende.

LED 4: (Output - K1/K2)

Il LED 4 indica lo stato dei circuiti di uscita, liberi da potenziale. Quando le uscite 13-14, 23-24 e 33-34 sono chiuse, il LED 4 si accende.

LED 1: (A1/A2 - Fusível)

Presença de tensão de alimentação nos terminais A1/A2 ou B1/B2. O LED apaga-se com ausência de tensão, ou quando o fusível eletrônico é ativado.

LED 2: (Input A - S22)

O LED 2 indica o estado do primeiro circuito de entrada entre os terminais S21-S22. Quando o potencial negativo está presente no terminal S22, o LED 2 acende-se.

LED 3: (Input B - S32)

O LED 3 indica o estado do segundo circuito de entrada entre os terminais S31-S32. Quando o potencial positivo está presente no terminal S32, o LED 3 acende-se.

LED 4: (Output - K1/K2)

O LED 4 indica o estado dos circuitos de saída, livres de potencial. Quando as saídas 13-14, 23-24 e 33-34 estão fechadas, o LED 4 acende-se.

DEL 1: (A1/A2 - Fusible)

Presencia de tensión de alimentación en los terminales A1/A2 o B1/B2. El DEL se apaga, cuando no hay tensión o cuando el fusible electrónico está activo.

DEL 2: (Input A - S22)

El DEL 2 indica el estado del primer circuito de entrada entre los terminales S21-S22. Cuando el potencial negativo está presente en el terminal S22, se enciende el DEL 2.

DEL 3: (Input B - S32)

El DEL 3 indica el estado del segundo circuito de entrada entre los terminales S31-S32. Cuando el potencial positivo está presente en el terminal S32, se enciende el DEL 3.

DEL 4: (Output - K1/K2)

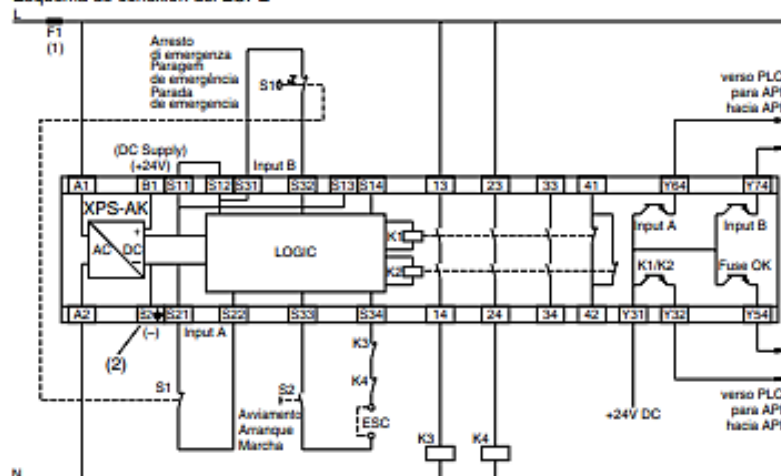
El DEL 4 indica el estado de los circuitos de salida, sin potencial. Cuando se cierran las salidas 13-14, 23-24 y 33-34, se enciende el DEL 4.

Schema di collegamento per XPS-AK
Esquema de ligação para XPS-AK
Esquema de conexión para XPS-AK

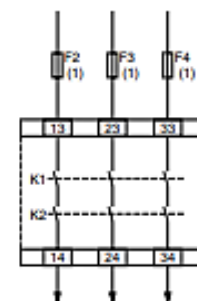
⚠ Osservazione / Observação / Observación

Possibilità di collegamento delle due tensioni elettriche:
 Tensione AC da collegare solo ai morsetti A1/A2.
 Tensione DC da collegare solo ai morsetti B1/B2.
 Possibilidade de ligação de duas tensões de alimentação:
 Tensão AC a ligar somente nos terminais A1/A2.
 Tensão DC a ligar somente nos terminais B1/B2.
 Posibilidad de conexión de dos tensiones de alimentación:
 Tensión CA sólo para conectar a los terminales A1/A2.
 Tensión CC sólo para conectar a los terminales B1/B2.

Schema di collegamento per arresto d'emergenza
Esquema de ligação do ESPE
Esquema de conexión del ESPE



(2) = ↓ (PE) solamente a 48V/110V/120V/230V~
 ↓ (PE) somente em 48V/110V/120V/230V~
 ↓ (PE) solamente en 48V/110V/120V/230V~



(1) =
 Vedere le caratteristiche tecniche per le dimensioni massime dei fusibili.
 Ver características técnicas para o calibre máximo dos fusíveis.
 Ver las características técnicas para el calibre máximo de los fusibles.

Arresto di emergenza Paragem de emergência Parada de emergencia

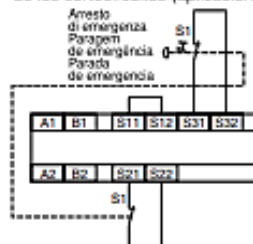
Collegamento del pulsante a una via
Ligação do botão a um canal
Conexión del pulsador a una vía



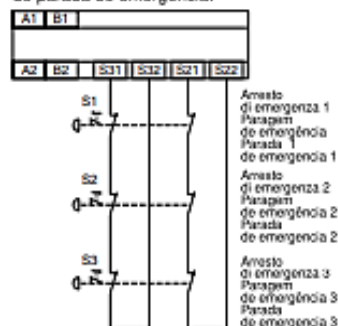
Collegamento del pulsante a due vie,
senza rilevamento dei cortocircuiti
Ligação do botão a dois canais,
sem detecção dos curtos-circuitos
Conexión del pulsador a dos vías,
sin detección de los cortocircuitos.



Collegamento del pulsante a due vie,
con rilevamento dei cortocircuiti (applicazione consigliata)
Ligação do botão a dois canais, com detecção
dos curtos-circuitos (aplicação aconselhada)
Conexión del pulsador a dos vías, con detección
de los cortocircuitos (aplicación aconsejada)

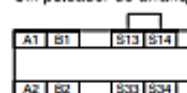


Collegamento di più pulsanti
arresto di emergenza
Ligação de vários botões
paragem de emergência
Conexión de varios pulsadores
de parada de emergencia.

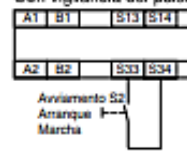


Modi di riarmo Modos de arranque Modos de arranque

Senza pulsante di riarmo (riarmo automatico)
Sem botão de arranque (arranque automático)
Sin pulsador de arranque (arranque automático)

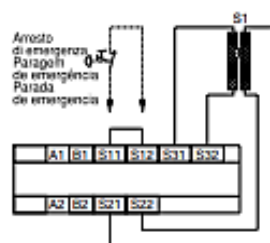


Con sorveglianza del pulsante di riarmo
Com monitorização do botão de arranque
Con vigilancia del pulsador de arranque



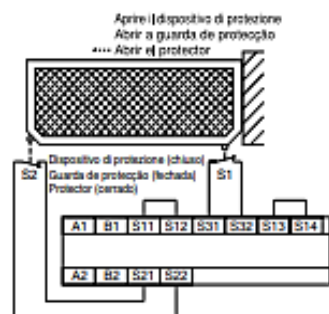
Tappeti sensibili, bordi sensibili Tapetes sensíveis, bordas sensíveis Tapices sensibles, bordes sensibles

Tappeto o bordo sensibile
Tapete ou rebordo sensível
Tapiz o rail sensibles



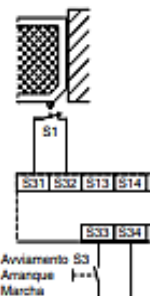
Controllo degli interruttori di posizione Monitoração dos interruptores de posição Vigilancia de interruptores de posición

Controllo di un dispositivo di protezione
mobile associato a 2 interruttori di posizione
e riarmo automatico
Monitorização de uma guarda de protecção
móvel associada a 2 interruptores de posição
e arranque automático
Vigilancia de un protector móvil asociado
a 2 interruptores de posición y arranque
automático.



Senza sorveglianza della finestra del tempo
Sem monitorização da janela de tempo
Sin vigilancia de ventana de tiempo

Controllo di un dispositivo di protezione
mobile associato a 2 interruttori di posizione
e con riarmo automatico sorvegliato
Monitorização de uma guarda de protecção
móvel associada a 2 interruptores de posição
e com arranque monitorizado
Vigilancia de un protector móvil asociado
a 2 interruptores de posición y con arranque
supervisado.



Dispositivo di protezione con finestra di tempo
e riarmo automatico
Guarda de protecção com janela de tempo
e arranque automático
Protector con ventana de tiempo y arranque
automático



Con sorveglianza della finestra del tempo
Com monitorização da janela de tempo
Con vigilancia de ventana de tiempo

REFERENCIAS DE VIDEOS DE APOYO

Ciber Chambas. (2021, 21 octubre). Programación básica en PLC Micrologix y SLC500 de Allen Bradley. (Software RSLogix 500) [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=g4U-VsGHqvM>

Ciber Chambas. (2021, noviembre 3). Números enteros y comparaciones en software RSLogix 500 (PLC Micrologix y SLC 500) Allen Bradley [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=xRLB0hS1oF8>

Academia electrónica. (2023, 16 febrero). Relé de seguridad / Explicación del funcionamiento y la instalación / Operación de relé [Vídeo]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=R0HcUmhAMAg>



Ingeniería Diseño y Mejora de Procesos

Ecatepec De Morelos, Edo. Mex a 12 de enero del 2024

A quien corresponda:

Por medio de la presente me permito constatar que las alumnas **Wendy Yareli Alcantara Bizarro** y **Alma López Morales** del Programa Educativo de **Ingeniería Mecatrónica**, con número de matrícula **201921371** y **201921446**, participaron en la empresa **Ingeniería Diseño y Mejora de Procesos** con el proyecto **"Mantenimiento para actualizar el tablero de control de enrolladora C3 y C4"**, en el periodo del **08 de septiembre de 2023** al **08 de enero de 2024**.

Se autoriza a las alumnas **Wendy Yareli Alcantara Bizarro** y **Alma López Morales** a presentar información del proyecto, ingeniería a detalle y fotografías de desarrollo de este para fines escolares correspondientes a su titulación.

ATENTAMENTE
"INGENIERÍA DISEÑO Y MEJORA DE PROCESOS"

ING. LUIS ENRIQUE SANTIAGO GASCA
REPRESENTANTE LEGAL



Aloja desarrollo, instala rentabilidad

Ingeniería Diseño y Mejora de Procesos S. de R. L. de C. V.

Monte Tauro no 3, Jardines de Morelos.
Ecatepec, México, C. P. 55070.
Tel: 4331 0566, I.D. 72*14*32267, Fax: 5775 4501,
Lsantiago@aol.com , Cam@hotmail.com
R.F.C. IDM 100514GX7