



Universidad Autónoma de Baja California

Unidad Ensenada



Diseño y Control de un Aplicador de Flux Selectivo

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERO EN ELECTRONICA
PRESENTA:

ESTEBAN ARTURO ALVAREZ SERRANO

ASESOR: M.C. VICTOR BLANCO

Ensenada B.C. 24 de Junio de 2005

Universidad Autónoma de Baja California

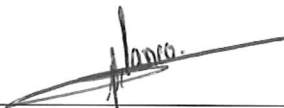
Facultad de Ingeniería

Diseño y Control de un Aplicador de Flux Selectivo

TESIS DEFENDIDA POR

Alvarez Serrano Esteban Arturo

Y APROBADA POR EL SIGUIENTE COMITE



M.C. Víctor Blanco Rodríguez

Director de Tesis



M.C. Humberto Cervantes de Ávila

Miembro del Comité



M.C. Carlos Gómez Agís.

Miembro del Comité

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

Por que gracias a sus consejos y gran ayuda tanto económica como moral, he logrado cumplir satisfactoriamente uno de mis objetivos que me había trazado en la vida, por esta razón estaré eternamente agradecido.

A MIS MAESTROS:

Por la confianza y conocimientos, que me brindaron desde el inicio de mi carrera hasta el termino de mi preparación profesional.

A MIS COMPAÑEROS:

Por los ratos buenos y malos que compartimos y por los consejos que me otorgaron en los momentos difíciles

PRECAUCIONES



Con este símbolo se pretende alertar al usuario de “voltaje peligroso” dentro del equipo el cual tiene la magnitud suficiente para constituir un riesgo de choque eléctrico para las personas.



Es símbolo pretende dar al usuario información para la operación y mantenimiento (servicio) incluida en este manual.

Precauciones para su seguridad

- ❑ Opere el equipo solamente con 120V AC.
- ❑ Si algún solvente cae sobre la caja de control desconéctela inmediatamente y llame al personal calificado para su revisión.

Prólogo

Este documento cubre el diseño (Mecánico, Eléctrico y Neumático), instalación, mantenimiento y operación de un Scan Fluxer Selectivo.

El capítulo 1

Es una introducción al sistema scan fluxer, ahí se describe cual es la función del equipo y como se había logrado realizar este proceso antes del proyecto, además de las ventajas que demuestra en comparación con los antiguos equipos de aplicación de flux.

El capítulo 2

Cubre el diseño, instalación del sistema (en ella se incluye el diagrama a bloques del funcionamiento del sistema, diagrama eléctrico y neumático requeridos en el sistema) la cual está previsto para el personal que instalará el sistema.

El capítulo 3

Aquí solamente vemos conclusiones y recomendaciones generales.

La última sección "*Apéndices*" cubre todas las cuestiones eléctricas y mecánicas. En ellas se explica de una manera más amplia como se diseñó y se ensambló el equipo, además de los diagramas eléctrico y mecánico. Esta sección no es necesario que sea leído por el personal que opere el equipo.

El uso de este equipo requiere el manejo de altas temperaturas por lo que su manejo puede ser peligroso. Todo el personal que use este equipo debe estar familiarizado con los procedimientos necesarios de seguridad y portar su equipo de seguridad personal (guantes, mascarilla y lentes de seguridad).

INDICE

Capítulo 1

Introducción al Scan Fluxer Selectivo

1.1 Antecedentes	9
1.11 Beneficios de usar el Spray Fluxer Selectivo	11
1.2 Objetivo	13

Capítulo 2

Diseño del Scan Fluxer Selectivo

2.1 Proceso de soldadura por medio de DIP	15
2.2 Proceso de soldadura selectiva.....	17
2.3 Preparando nuestro modelo	21
2.4 Diseño de la Mascara para el Scan Fluxer	24

Capítulo 3

Conclusiones y Recomendaciones	27
--------------------------------------	----

Apéndice A	29
------------------	----

Apéndice B.....	54
-----------------	----

Referencias y Bibliografía.....	65
---------------------------------	----

LISTA DE FIGURAS

Capítulo 2

Diseño del Scan Fluxer Selectivo

Figura	Página
2.11 Spot Dip de soldadura por ola	15
2.12 Proceso de soldado por ola	16
2.21 (a) Boquilla para aplicación de soldadura (vista Frontal)	17
2.21 (b) Boquilla para aplicación de soldadura (vista Posterior)	17
2.22 (a) Placa QM 2004	17
2.23 (a) Placa QI 2003	17
2.22 (b) Área de aplicación QM	18
2.23 (b) Área de aplicación QI	18
2.24 Spray Fluxer SONOTEK	18
2.25 Plato de acero Inoxidable con boquillas (Nozzles)	19
2.26 Ranuras en las boquillas para flujo de soldadura	19
2.27 Componentes del sistema Scan Fluxer	19
	20
2.31 Sistema de aplicación de Flux (SONOTEK)	
2.32 (a-d) Brazo Fluxer	21
2.33 (a) Montaje de boquillas	22
2.33 (b) Boquilla 1/8 JS	22
2.33 (c) Boquillas montadas	22
2.40 Diseño de máscara QMQI	23
2.41 (a) Boquillas dispersoras de Flux	23
2.41 (b) Sistema Scan Fluxer	23
2.41 (c) Montaje de boquillas en el equipo	24
2.41 (d) Brazo (vista lateral)	24
2.41 (e) Scan Fluxer (vista Superior)	24
2.41 (f) Scan Fluxer (con máscara QMQI)	24
2.42 Proceso de soldado de placas	25
2.43 Sistema Scan Fluxer y Spot Dip Selectiva	25

Apéndice A

A - 01 Colocación del sistema de movimiento	27
A - 02 Colocación de caja de acero inoxidable	27
A - 03 Sistema Scan Fluxer Selectivo	27
A - 04 Caja de lámina de inoxidable	28
A - 05 Caja y sistema de movimiento	28
A - 06 Explosión sistema de movimiento	29
A - 07 Ensamble sistema de movimiento	29
A - 08 Boquillas (Nozzles)	29
A - 09 (a) Porta máscaras	30
A - 09 (b) Porta máscaras explotado	30
A - 10 Placa QMQI 2004	31
A - 11 Diseño porta placas QMQI	31
A - 12 Porta placas QMQI	31
A - 13 Porta placas montada en el equipo	32
A - 14 Caja de control Scan Fluxer y Spot Dip	33
A - 15 Colocación de módulos en cFP-2000	34
A - 16 Asignación de terminales cFP-AO-210	35
A - 17 Diagrama eléctrico cFP-AO-210	36
A - 18 Arreglo eléctrico cFP-AO-210	37
A - 19 Asignación de terminales cFP-DI-301	37
A - 20 Asignación de terminales cFP-DO-403	39
A - 21 Conexiones recomendadas cFP-DO-403	41
A - 22 Arreglo eléctrico cFP-DO-403	42
A - 23 Circuito de protección cFP-DO-403	42
A - 24 Circuito detector de presencia EE-SX871-P	43
A - 25 Sensor conectado al cFP-DI-301	44
A - 26 Motor UPM3-144	44
A - 27 Controlador motores de pasos Vexta 2 fases CSD2120-T	45
A - 28 Conexiones del controlador CSD2120-T	46
A - 29 Señales óptimas de entrada motor Vexta PK264-024	48
A - 30 Motor Vexta PK264-024	49
A - 31 Asignación de terminales cFP-PG-522	49
A - 32 Circuito eléctrico cFP-PG-522	50

Capítulo Primero

Introducción al Scan Fluxer Selectivo

1.1 Antecedentes

Actualmente en la industria existe una enorme competitividad en la producción de equipo electrónico, la empresa que tenga mayor capacidad para satisfacer la necesidades de los clientes tendrán mayor posibilidad de éxito.

¿Qué significa éxito en una empresa?

Una realidad que existe en el mercado actualmente no es que una empresa se autodenomine exitosa en sí, el éxito en una empresa se traduce en dinero a mediano y corto plazo.

Imagine a las empresas Samsung, LG y Sony Electronics compitiendo por vender un modelo de televisión digital, el cliente (en éste caso la tienda departamental que le compra dichos televisores), tiene una demanda mensual de televisores, si una de estas tres empresas que surte equipo electrónico en un momento dado no puede cumplir con las cantidades será sustituida inmediatamente por una de las otras dos.

Es muy importante cumplir con las cantidades mensuales porque eso significa dinero, hoy en día una empresa no se puede dar el lujo de entregar tarde los pedidos de los clientes.

Este trabajo explica el proceso por el que pasan los PWB's (Printed Wired Board) en la industria y los dos métodos que se trabajan para soldar dichas placas.

El proceso de aplicación de soldadura ha evolucionado conforme se avanza en la tecnología (en nuestro caso la tecnología de televisores) desde los televisores

analógicos hasta los digitales (LCD, Projection LCD, Plasma, Rear Projector, etc.).

Se debe tener un cuidado especial con estos equipos (digitales) porque son más delicados comparados con la tecnología Trinitron (la cual manejaba componentes más grandes y robustos).

Anterior al proyecto Scan Fluxer Selectivo, la manera de aplicar Flux era por medio de los equipos de aplicación de flux de la marca Sonotek, estos equipos se encargaban de aplicar el flux en toda la placa, el problema con estos equipos además de ser caros requerían de una configuración bastante complicada ya que había que calibrar la velocidad del conveyor¹ con la de la aplicación, limpiar las cadenas del conveyor constantemente y capacitar técnicos para que pudieran trabajar con el equipo.

La propuesta del equipo Scan Fluxer Selectivo, fue la de minimizar el costo de un equipo que trabajara en la línea de producción (diseño y construcción dentro de la empresa), el equipo no requiere de ninguna calibración especial ya que no usa conveyor para trabajar y no requiere que el operador mueva ningún parámetro (solamente necesita presionar un botón para trabajar con el equipo y un botón de emergencia para detenerlo en caso de contingencia).

El presente documento muestra las dos maneras en que se soldan las placas y que ventajas existen una con respecto a la otra.

¹ Riel para la transportación de las placas, puede ser de cadena o de bandas plásticas.

1.11 Beneficios de usar el Spray Fluxer Selectivo

Equipo modular - Plug and play

Ya que puede ser montado y desmontado (para hacer un cambio de modelo, limpieza del equipo, calibrado o sustitución de piezas) en tan solo 5 minutos.

Excelente penetración de flux en el through hole²

El equipo cuenta con boquillas de aplicación (nozzles); los cuales cubren áreas específicas en la placa con la que se está trabajando, estas boquillas tienen una válvula reguladora independiente para poder controlar la presión de aire que sale por cada boquilla y así regular la cantidad de aplicación de flux.

Al combinar 2 o más placas en una misma aplicación utilizando un porta placas, reducimos el tiempo de aplicación. Como ejemplo utilizaremos las placas QM (sn: 1 - 722 - 659 - 13) y QI (sn: 1 - 688 - 349 - 11) manteniendo de 10 a 15 segundos de aplicación para las 4 placas.

Aplicación más definida de acuerdo al área específica.

El equipo al contar con boquillas (nozzles) con control de aire independiente regula la cantidad de flux aplicado. Mantiene un margen de 1 mm. extra alrededor de los punto de soldado y dentro del área de contacto con la soldadura.

Reducción del consumo de flux.

Al trabajar con un sistema de bombeo de flux hermético reducimos el desperdicio de flux por evaporación, se tiene un coeficiente de transferencia de flux del 95% debido a las boquillas (nozzles).

² Through hole es el orificio en donde queda ensamblado un componente electrónico.

Control independiente de aplicación / nozzle (punto a soldar)

El equipo cuenta con boquillas (nozzles) los cuales tienen conductos independientes de aire que atomizan el flux a través de conductos regulados, esto nos permite tener control de cada de ellas, dándoles la presión necesaria para la aplicación de flux.

Reducción de costos

El equipo necesita bajo mantenimiento puesto que no cuenta con partes móviles que tengan desgaste.

1.2 Objetivo

Diseñar y construir un sistema de aplicación de flux selectivo, controlado por un sistema Nacional Instrument Compact Field Point.

Capítulo 2

Diseño del Scan Fluxer Selectivo

2.1 Proceso de soldadura por medio de DIP

Las máquinas DIP³ mejor conocidas como máquinas de soldadura de ola, son la que se encargan dentro del proceso de ensamble de placas de circuitos impresos (PWB) de aplicar la soldadura fundida para hacer la unión eléctrica - mecánica de los componentes a la placa una vez que la soldadura se solidifica.

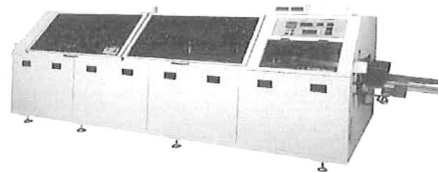


Figura 2.11
Spot Dip de Soldadura por Ola

El flux es un producto químico que contiene resina, activadores, aditivos y solventes, su presentación es en estado líquido y sus funciones principales son limpiar la superficie de cobre, previene la oxidación y ayuda a la tensión superficial de la soldadura.

El flux puede venir en varias presentaciones actualmente usamos la que necesita activación (lo que significa que necesitamos calentarlo hasta 82° C).

La segunda presentación, la que no requiere activación, se encuentra en fase experimental, ya que no nos ha dado los resultados que esperábamos.

En la siguiente figura se muestra el funcionamiento general de una maquina DIP, primero se introduce la placa por el conveyor (riel transportador) y pasa por un baño de flux en forma atomizada para que penetre mejor por las cavidades de los pines, después de que se ha aplicado flux a la placa esta debe de pasar por un proceso de precalentamiento (para la activación del flux), posteriormente al

³ La palabra DIP viene de una mala traducción de la palabra “DEEP” del Japonés al Ingles que significa sumergir.

proceso de soldado, a un proceso de enfriamiento y finalmente pasa a equipos de prueba.

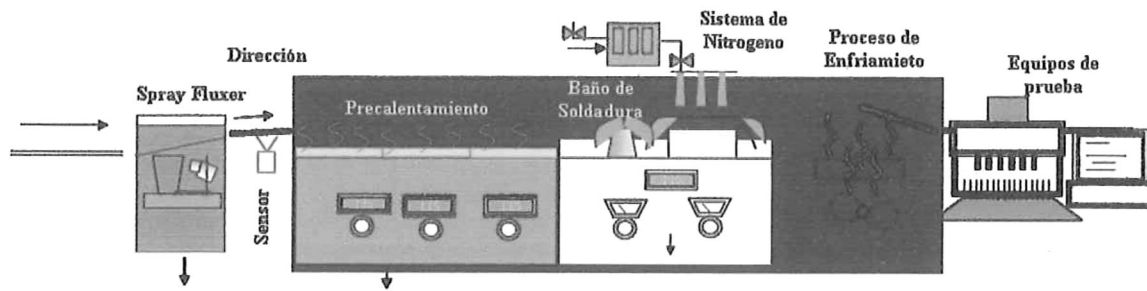


Figura 2.12
Proceso de Soldado por Ola (PWB)

Se puede observar que dentro del proceso utilizamos un sistema de aplicación de Nitrógeno (N_2) que ayuda a la soldadura a que no se forme escoria (oxidación de la soldadura) y para la disminuir la tensión superficial.

2.2 Proceso de soldadura selectiva

El proceso de soldadura selectiva es un proceso por el cual se soldan solamente ciertas terminales de una placa, por medio de boquillas en las cuales el flujo es controlado por medio de compuertas.

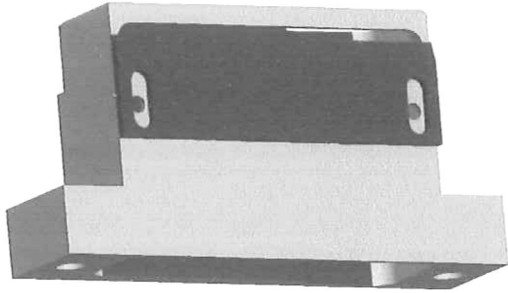


Figura 2.21 - a

Boquilla para aplicación de Soldadura Selectiva
(Vista Frontal)

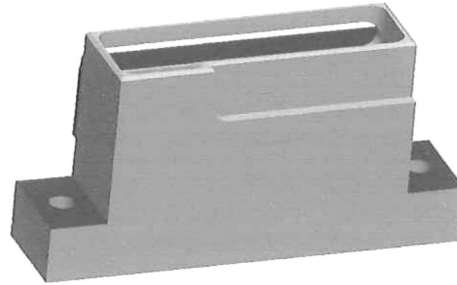


Figura 2.21 - b

Boquilla para aplicación de Soldadura Selectiva
(Vista Posterior)

En las figuras anteriores se puede apreciar la forma en que está diseñada una de las boquillas para la placa QM 2004, la parte azul es la compuerta y la ranura que se ve arriba de la compuerta es por donde fluye la soldadura.

La placa con la que se va a trabajar es la placa QM 2004 y QI 2003 respectivamente, estas placas se muestran a continuación:

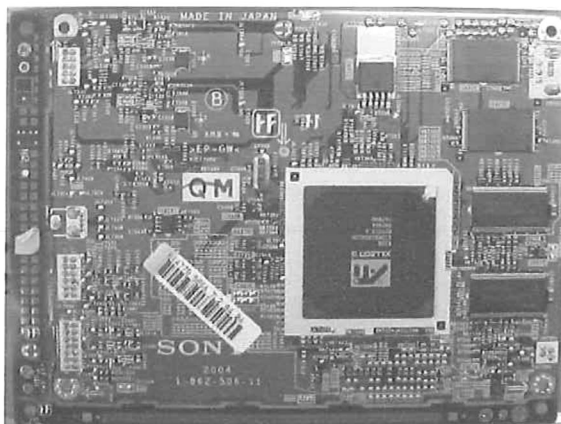


Figura 2.22 - a
Placa QM 2004

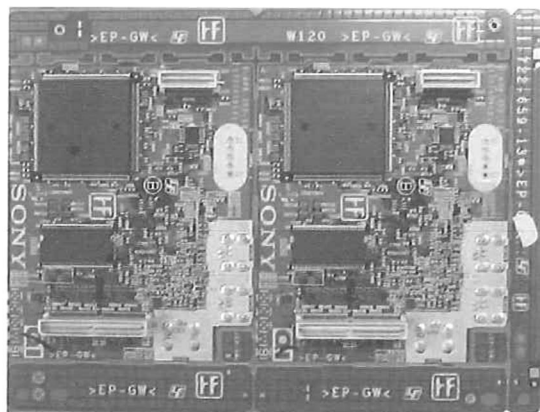


Figura 2.23 - a
Placa QI 2003

En las siguientes dos figuras se muestra el resultado de soldar la placa QM 2004 y QI 2003 con una Spot Dip Selectiva:

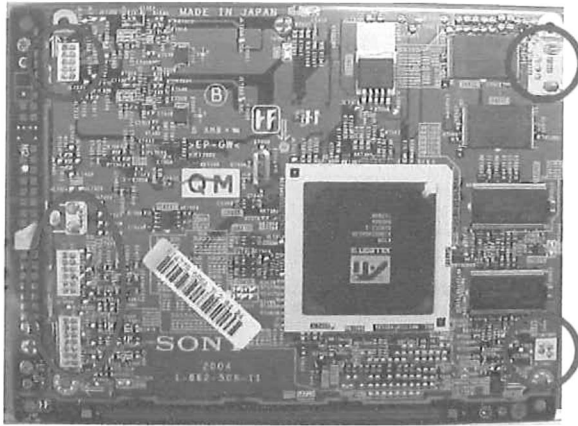


Figura 2.22 - b
Área de Aplicación QM

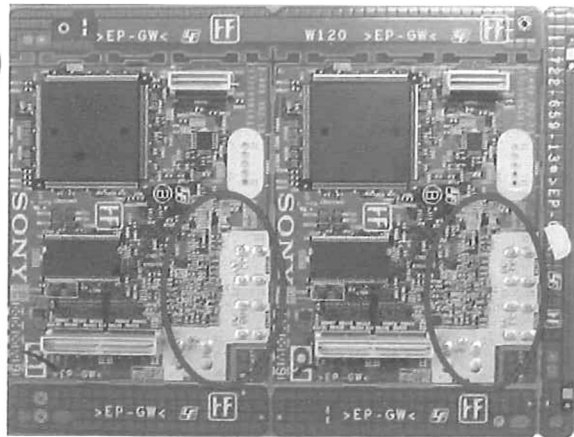


Figura 2.23 - b
Área de Aplicación QI

Los puntos marcados en rojos son los pines que serán soldados en el proceso de la maquina DIP.

Aquí el proceso de aplicación de flux es un poco más complicado ya que al trabajar con placas más delicadas hay que aplicar el flux selectivamente, a diferencia del proceso de maquina DIP en la cual la aplicación de flux es en toda la placa como se puede observar en la siguiente figura.

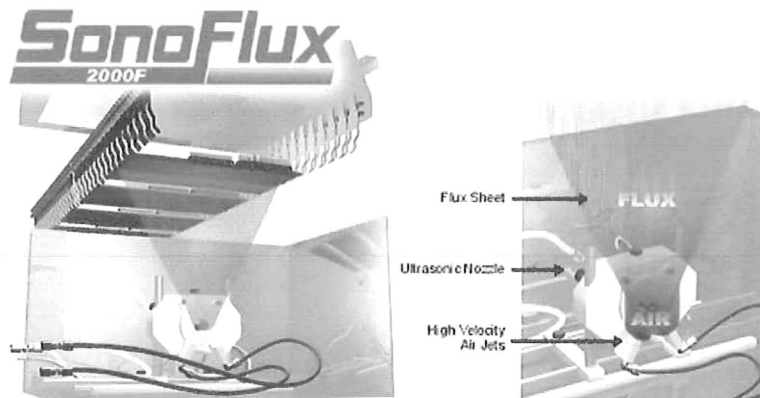


Figura 2.24
Spray Fluxer SONOTEK

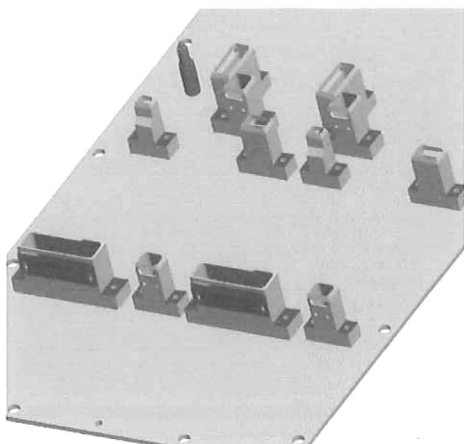


Figura 2.25
Plato de Acero Inoxidable con boquillas

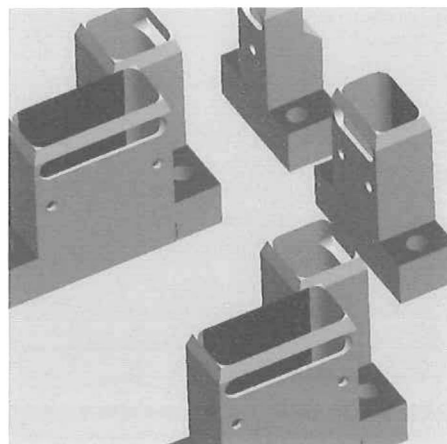


Figura 2.26
Ranuras en las boquillas para flujo de soldadura

Como se muestra en las figuras 1.35 y 1.35 - b se puede observar como se construyó el plato y la colocación de las boquillas de la placa QMQI 2004.

En la figura 1.36 se muestra de una forma más clara la colocación de todos los componentes que conforman el sistema Scan Fluxer.

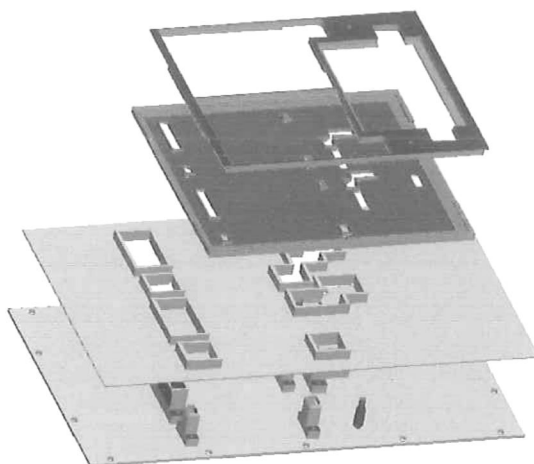


Figura 2.27
Componentes del sistema Scan Fluxer

2.3 Preparando nuestro modelo

Al equipo de desarrollo del sistema Scan Fluxer Selectivo nos presentaron dos modelos de placas QM 2004 y QI 2003 en las cuales se requería un aumento en la cantidad de producción. Antes de realizar este proyecto la forma de aplicar flux a las placas era por medio de una máquina de Spray Fluxer de la empresa Sono-Tek.

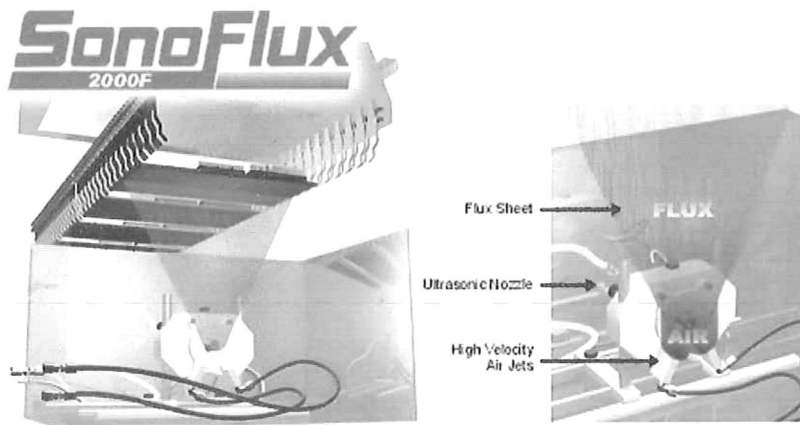


Figura 2.31
Sistema de Aplicación de Flux (Sonotek)

El principal problema con este tipo de sistemas es que al contar con una sola boquilla no alcanzaban a cubrir el área de muchas de las placas que se trabajan en la empresa, la solución que ellos (Sono-Tek) propusieron fue la de poner dos boquillas en el sistema, pero con ellos se incremento visiblemente el costo de su máquina ya que necesitarían dos motores para bombear independientemente cada línea de flux.

De esta manera se propuso la creación del sistema Scan Fluxer Selectivo que puede llevar hasta 4 boquillas, con una sola bomba para el flux y tendría un costo menor que la del sistema Sono-Tek.

En las siguientes figuras se puede observar físicamente nuestra propuesta como se diseñó el brazo que hace el movimiento en X, las partes que lo conforman y el tipo de boquillas que utilizamos, en este proyecto se utilizaron 4 boquillas ya que los cálculos de distancias determinaron que era la cantidad óptima para cubrir el área de aplicación en cualquier placa estándar que se trabaja o se trabajará en la empresa.

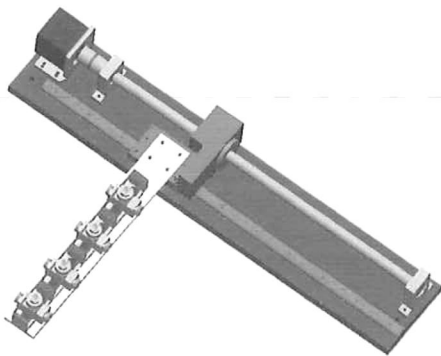


Figura 2.32 (a)
Brazo Fluxer (a)

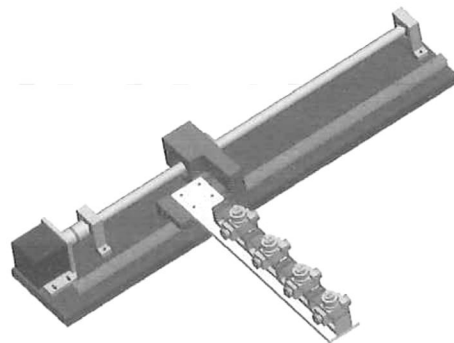


Figura 2.32 (b)
Brazo Fluxer (b)

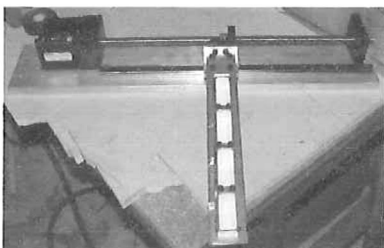


Figura 2.32 (c)
Brazo Fluxer (c)

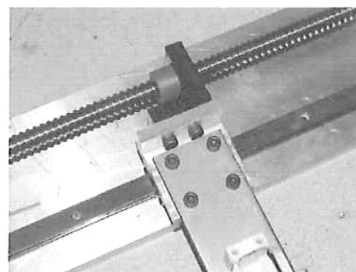


Figura 2.32 (d)
Brazo Fluxer (d)

En las figuras anteriores se muestra el mecanismo del Scan Fluxer como quedó finalmente cuando construimos y ensamblamos todos los componentes.

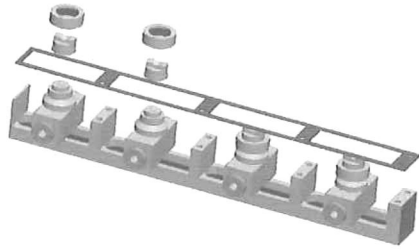


Figura 2.33 (a)
Montaje de Boquillas

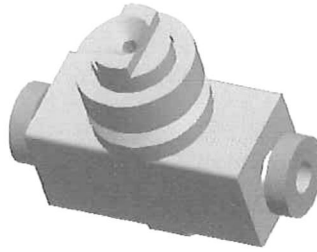


Figura 2.33 (b)
Boquilla 1/8 JS

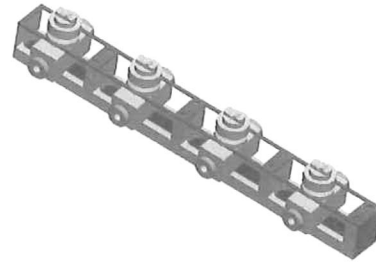


Figura 2.33 (c)
Boquillas Montadas

En las figuras anteriores se muestran las boquillas que atomizarán el flux y la forma es que están situadas en el equipo.

En la figura 2.30 (b) se muestra el dibujo de una de las boquillas, en uno de los lados se aplica aire a presión y por el otro lado bombeamos flux, en conjunto se crea una cortina de flux que se aplica a la placa.

2.4 Diseño de la Mascara para el Scan Fluxer

La aplicación selectiva es posible ya que el flujo solamente pasa por las cavidades que nosotros le diseñemos.

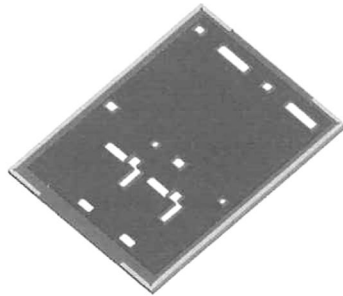


Figura 2.40
Diseño de un modelo de mascara para aplicación de flux

Una de las ventajas del Scan Fluxer Selectivo es que podemos hacer un cambio de modelo de placa en un tiempo mínimo, ya que las mascararas se diseñan a la necesidad de la placa.

Aquí se muestra el diseño de las boquillas que se utilizaron en el equipo de Scan Fluxer selectivo, se puede observar la colocación de las boquillas en la segunda figura.

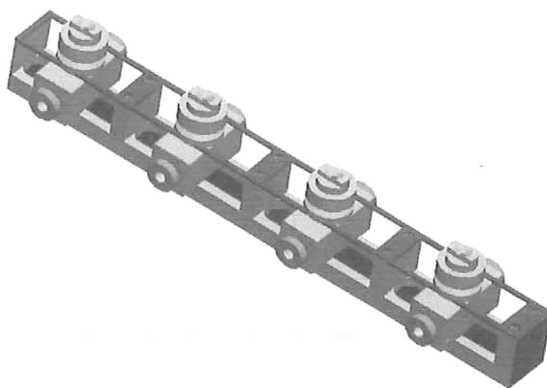


Figura 2.41 - a
Boquillas dispersoras de Flux

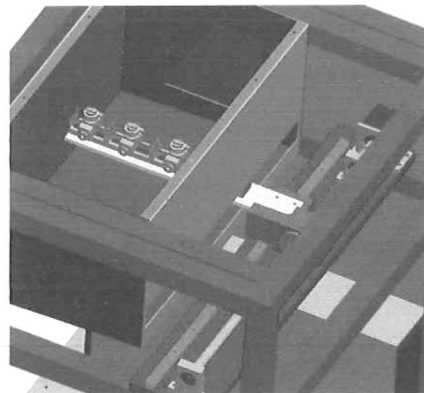


Figura 2.41 - b
Sistema Scan Fluxer



Figura 2.41 - c
Boquillas dispersoras de Flux y montaje en el
equipo

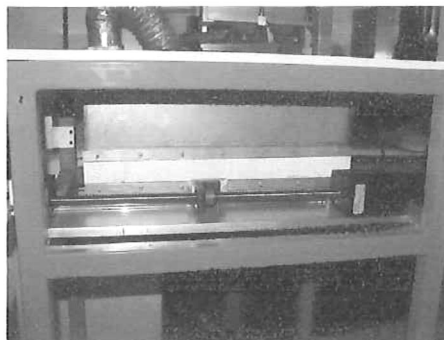


Figura 2.41 - d
Brazo vista lateral

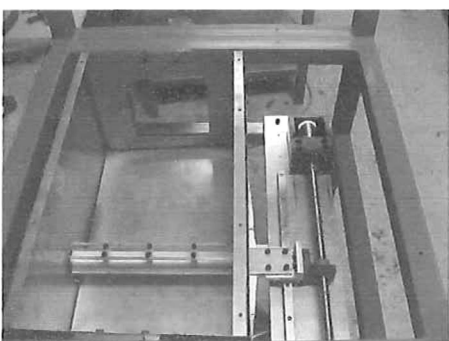


Figura 2.41 - e
Scan Fluxer (vista superior y Boquillas dispersoras
de Flux)



Figura 2.41 - f
Scan Fluxer (vista superior y mascara placa QMQI
2004)

Básicamente nuestro proceso corresponde a las siguientes figuras:

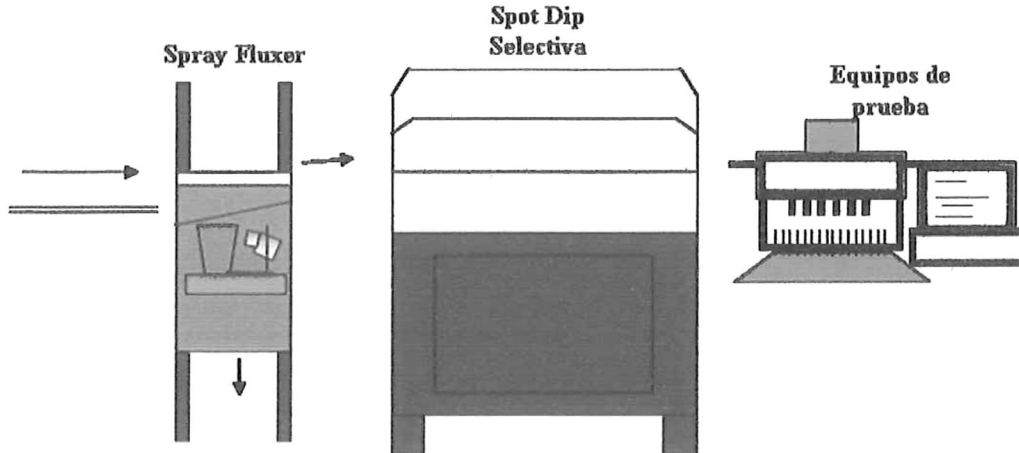


Figura 2.42
Proceso de Soldado de Placas

Una persona está encargada de ensamblar las placas, después la coloca en el Scan Fluxer, posteriormente pasa por el proceso de soldadura selectiva y finalmente se coloca en el equipo de prueba.



Figura 2.43
Sistema Scan Fluxer y Spot Dip Selectiva

En esta figura se muestra el resultado de nuestro trabajo, a la izquierda se encuentra en aplicador de soldadura selectiva y a la derecha se encuentra la Spot Dip.

Capítulo Tres

Conclusiones y Recomendaciones

Conclusiones:

Hemos de considerar un éxito el diseño del aplicador de flux selectivo ya que se obtuvieron los resultados esperados, además se otorgó la calidad requerida por el departamento de Montaje Manual.

Las desventajas del diseño es que al aplicar una cortina de flux por la mascara se desperdicia una cantidad considerable de material.

Como propuesta para eliminar el desperdicio de flux se ha pensado en hacer la aplicación de flux de manera individual tomando como base la experiencia en la construcción de máquinas de soldadura selectiva.

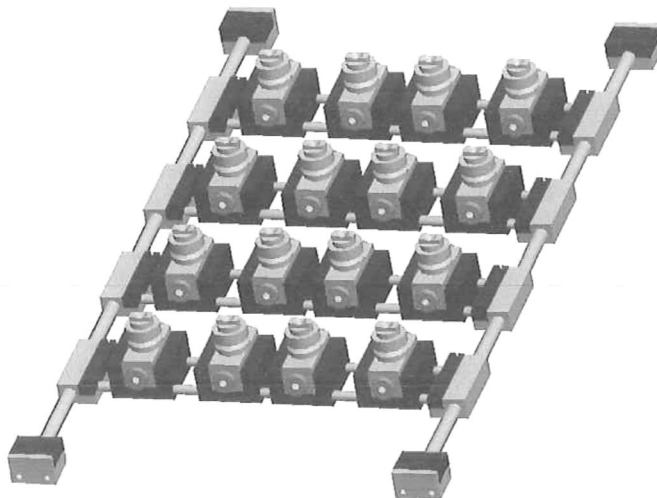
Al hacer el sistema de aplicación de flux de manera individual podemos seleccionar las boquillas que se vayan a necesitar y aplicando solamente el flux en el área deseada.

Como se puede observar en la figura anterior se ha diseñado una matriz de boquillas estas son controladas individualmente con lo que se logra una aplicación óptima de flux.

Como proyecto adicional al diseño se realizó un manual que contiene cada uno de los dibujos de las piezas que conforman el equipo, además de una guía grafica de los ensambles que se llevaron a cabo, ya que se piensa a mediano plazo comercializar el equipo como un producto Sony, con esto contribuimos como innovadores Mexicanos en el diseño y construcción de equipo electrónico hecho en México.

Finalmente me gustaría comentar que no estamos satisfechos con el trabajo que hemos realizado, sabemos que podemos mejorar día a día y por ello seguimos investigando mejores maneras de aplicar nuestras ideas a la empresa.

Como futuro proyecto hemos pensado en la reducción de costos en el equipo por lo tanto se diseñó el siguiente sistema:



A este sistema le hemos llamado Spray Fluxer por aplicación matricial, ya que podemos controlar todos y cada uno de los aplicadores de manera independiente, con ello le damos al cliente una mayor flexibilidad de aplicación, ya que no se necesita hacer un barrido para aplicar flux, simplemente se acomoda la boquilla en la posición deseada y se aplica solamente la cantidad requerida por la placa, con ello reducimos tiempo de proceso, aumentamos la cantidad de placas procesadas por hora y reducimos costos por desperdicio de flux.

Apéndice A

Diseño e Instalación del Sistema Scan Fluxer

Estructura Scan Fluxer

El sistema Scan Fluxer lo empezamos con el diseño de la estructura de la mesa donde quedarán ubicadas el mecanismo y las boquillas.



Las medidas fueron hechas de acuerdo a la estatura media de una operadora (1.65 mts.), posteriormente colocamos las partes que conforman el sistema.



Figura A - 01
Colocación del sistema de movimiento.



Figura A - 02
Colocación de la caja de acero inoxidable.



Figura A - 03
Sistema Scan Fluxer Selectivo

Las figuras anteriores muestran de manera muy general como quedó el sistema Scan Fluxer Selectivo; en seguida se explicará con más detalle cada sección del sistema.

Caja de lámina Scan Fluxer

Para poder contener la distribución del Flux cuando se realiza el atomizado se diseño una caja de lamina de acero inoxidable en el cual pudiéramos asentar el porta mascar⁴ en las siguientes graficas se muestra el resultado y la ubicación en la mesa.

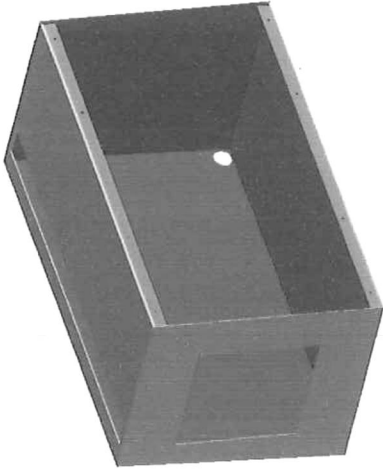


Figura A - 04
Caja de lamina de inoxidable

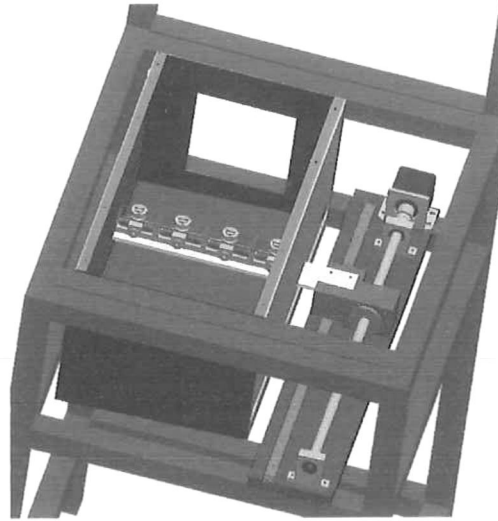


Figura A - 05
Caja y Sistema de Movimiento

En la grafica se muestra donde quedó ubicada la caja de inoxidable y el sistema de movimiento que sostiene las boquillas.

⁴ Porta mascar⁴ es descrito en la pagina 26.

Sistema de movimiento

El brazo que mueve las boquillas es el siguiente y éste consta del siguiente material:

Motor pasos / driver	Riel (linear guideway)	Block (linear guideway)	Tornillo sin fin
CSK266-AT(Oriental) Industrial spares	LGR15H 94023-2045 Linear Industries	LGW15CB Linear Industries	Linear Industries

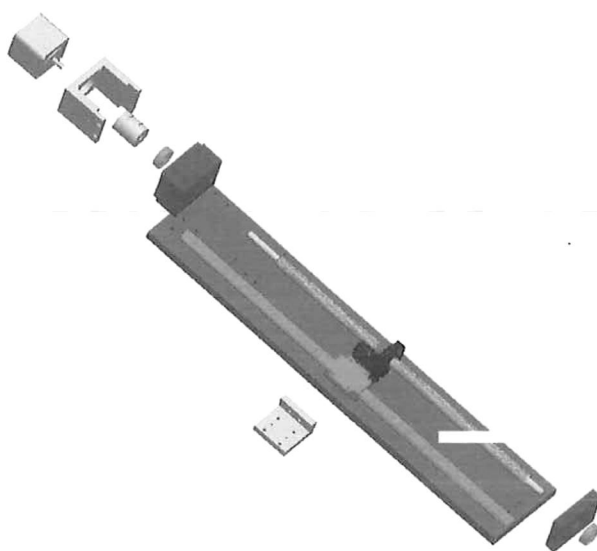


Figura A - 06
Diseño del sistema de movimiento de las boquillas explotado.



Figura - 07
Sistema de movimiento ensamblado

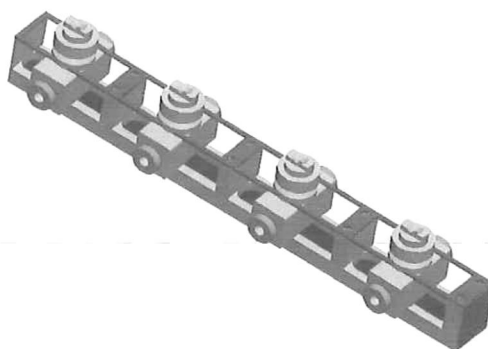


Figura A - 08
Boquillas (nozzles)

Mascara y Porta mascarar

Esta parte del diseño es una de las más importantes ya que por la máscara se distribuirá el flux de manera selectiva. El flux solamente pasará por las ranuras que se le hayan hecho, de esta manera hacemos el atomizado de una manera selectiva.

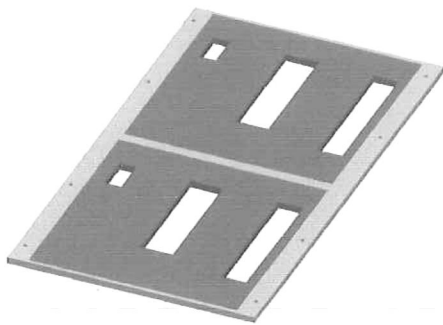


Figura - A - 09 (a)
Porta mascarar

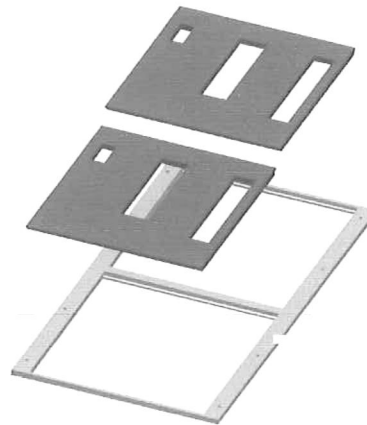


Figura - A- 09 (b)
Portamascarar explotado

El beneficio de este diseño es que conforme cambien de modelo se puede cambiar la mascara del porta placas y seguir usando el mismo Scan Fluxer, el cambio no demora más de 3 minutos.

Porta placas

El diseño de las máscaras depende de la placa con la que trabajemos en el caso de la placa QM QI 2004 como se muestra en la siguiente figura:

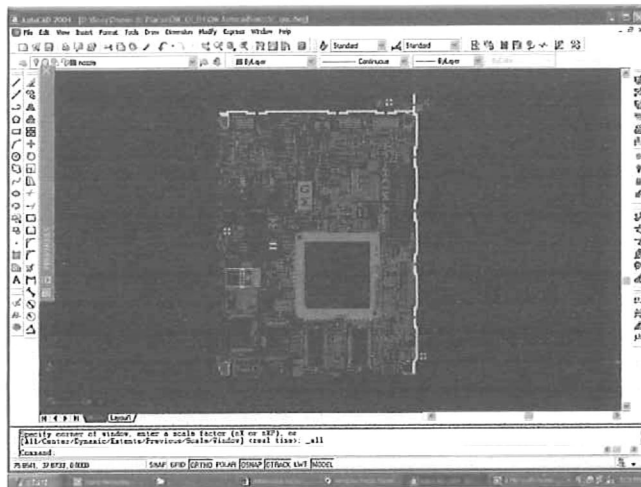


Figura A - 10
Placa QM QI 2004 proporcionada por el área de diseño

después de que tenemos el dibujo de la placa en Autocad® 2004 pasamos el dibujo a Pro Engenieer que es otro programa de diseño gráfico en el cual logramos el siguiente diseño:

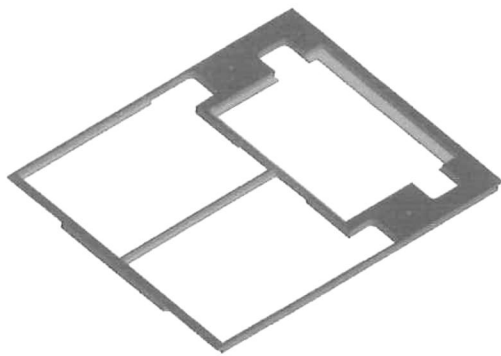


Figura A - 11
Porta placas QM QI 2004 diseñada en Pro E

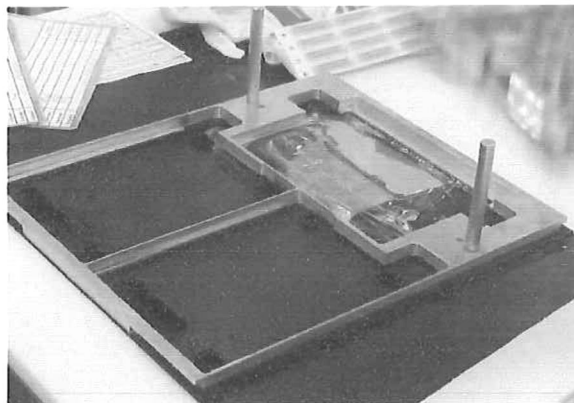


Figura A - 12
Porta Placas QM QI

Finalmente el porta placas es montado sobre el Scan Fluxer Selectivo.

¿Porque 4 placas?

Debido a las características físicas de la maquina (Spot DIP Selectiva) observamos que era posible poder soldar 4 placas al mismo tiempo, dos QM 2004 y dos QI 2003, el diseño del porta placas fue en base a los dibujos de las placas (gerbers) que nos proporcionó el área de diseño de Sony de Tijuana Este.

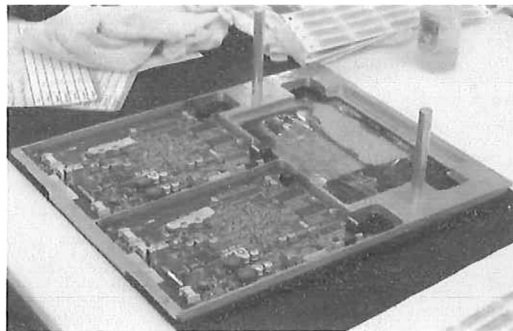


Figura A - 13
Porta placas QM QI 2004 Montada en el Aplicador de Flux Selectivo

En el modelo mas reciente podemos soldar hasta 4 placas QM, pero tuvimos que cambiar el diseño del sistema mecánico encargado del movimiento del porta placas, este cambio de diseño surgió de la necesidad de aumentar la cantidad de producción para este año (2005). El año pasado producíamos alrededor de 4000 placas diarias, para este año se espera producir 16000 diarias.

Sistema de Control

Esta etapa consta del diseño de la caja de control de todo el sistema, circuitos eléctricos, sistema neumático y distribución de mangueras.

A continuación se muestra un diagrama a bloques del sistema y posteriormente una explicación mas detallada de cada una de estas etapas.

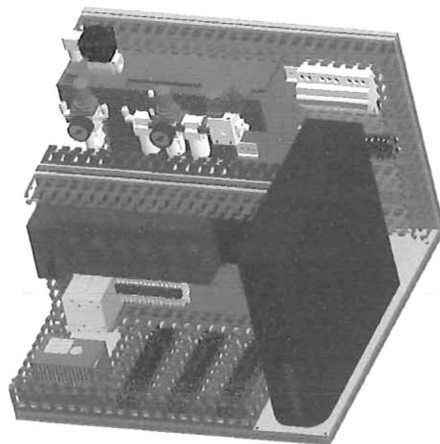


Figura A - 14
Caja de control para el sistema Spot Dip y Aplicador de Flux Selectivo

¿Que es LabVIEW?



Labview es un paquete de programación que maneja un poderoso ambiente de desarrollo grafico para adquisición de señales, análisis de mediciones, presentación grafica de información; dando una gran flexibilidad como cualquier lenguaje de programación sin la complejidad de las herramientas y sintaxis tradicionales.

La manera de controlar cada una de las señales de entrada y salida de la maquina fue por medio de una sistema de adquisición de datos llamado NI Compact Field Point.

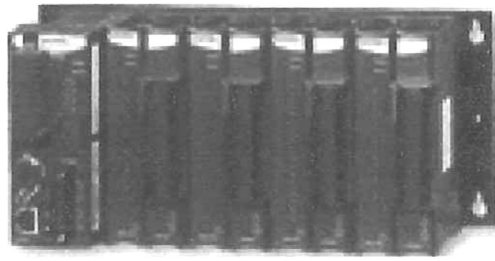


Figura A - 15
Nacional Instruments Compact Field Point

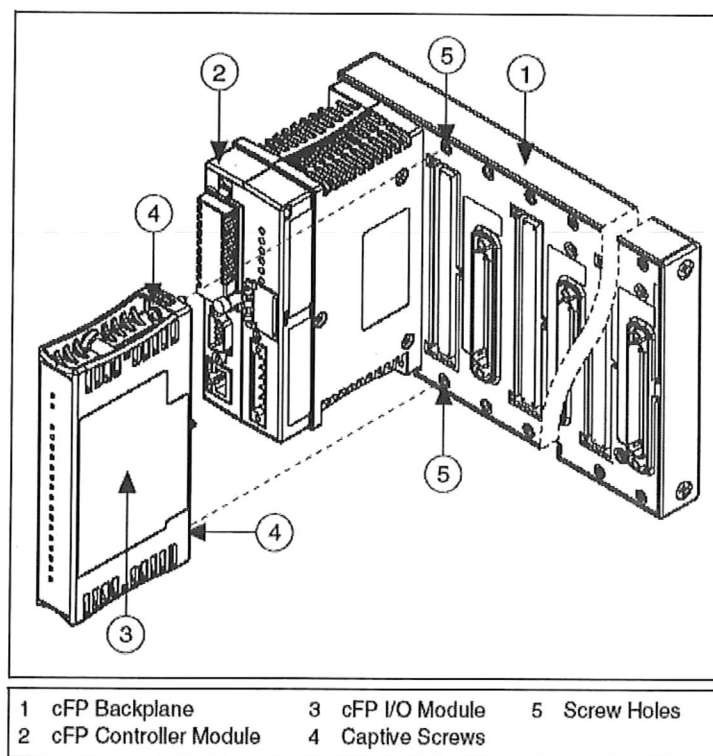
Este equipo funciona como un PLC (Controlador Lógico Programable) en el cual nosotros programamos el sistema en un lenguaje grafico y este es traducido para que sea controlado por el cFP, después de cargar el programa en el cFP no necesitaremos de la PC para seguir con el proceso.

¿Cuáles Módulos son necesarios para el control del Scan Fluxer Selectivo?

Para el control del Spray Fluxer Selectivo necesitamos los siguientes módulos:

- AO 210 (Salidas Analógicas)
- DI 301 (Entradas Digitales)
- DO 403 (Salidas Digitales)

A continuación se muestra el funcionamiento de cada uno de dichos módulos.



Installing the cFP-AO-210

Figura A - 16
Colocación de Módulos en el Compact Field Point

cFP-AO-210 (Salidas Analógicas)

El FP-AO-210 es un módulo de salidas analógicas del Field Point con las siguientes características:

- Ocho salidas de 0 - 10V
- Resolución de 12 Bits, 1 in 4,096 (~2.5mV/BIT)
- Fuentes de 1mA por canal (cargas que necesiten mas de 1mA necesitaran una fuente externa de alimentación).
- Indicadores de sobre corriente.
- Protección de sobrevoltaje -10 a 20V
- Opera de -40 a 70 °C
- Plug and Play

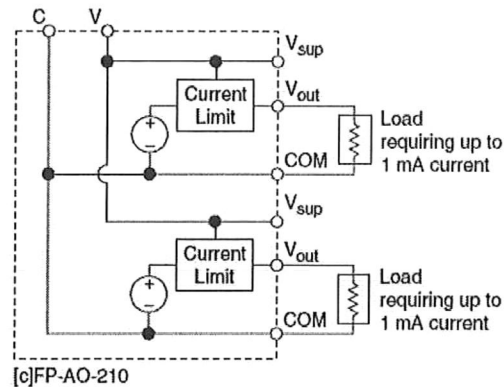
Asignación terminales:

Channel	Terminal Numbers		
	V_{out}	COM	V_{sup}
0	1	2, 18	17
1	3	4, 20	19
2	5	6, 22	21
3	7	8, 24	23
4	9	10, 26	25
5	11	12, 28	27
6	13	14, 30	29
7	15	16, 32	31

Figura A - 17
Asignación de terminales

Cada canal tiene una terminal de salida, V_{out} ; una terminal común, COM; y una terminal de alimentación, V_{sup} . Todas las terminales comunes COM están internamente conectadas entre si, así como las terminales V_{sup} están interconectadas con las terminales V.

Cada canal del FP-AO-210 puede administrar 1mA sin la ayuda de una fuente externa. La siguiente figura muestra como conectar dos canales del FP-AO-210 a cargas que requieren un poco mas de 1mA.

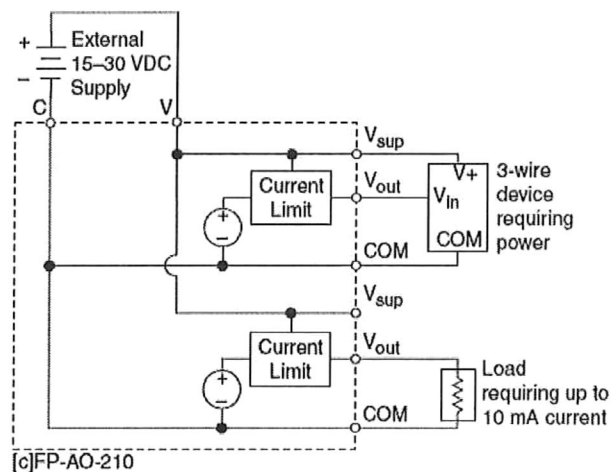


Two Loads without External Supply

Figura A - 18

Dos cargas sin necesidad de fuente externa

La figura 2.65 muestra como conectar dos canales del FP-AO-210 a cargas que requieren más de 10mA.



Two Loads with External Supply

Figura A - 19

Dos cargas con fuente externa

La salida de voltaje del FP-AO-210 no es más que un limitador de corriente ajustado a 1mA. Puedes obtener mas de 10mA añadiendo una fuente de poder externa. El FP-AO-210 opera con voltajes externos que van desde 15 - 30 VCD.

Rangos de salida:

El FP-AO-210 tiene un rango de salida de 0 – 10V. El voltaje de salida que tiene de fábrica es de 0V. El máximo voltaje que podemos tener a la salida es de 10.2V. Este rango de voltaje extendido sirve para compensar errores de offset de algunos dispositivos electrónicos.

Detección de sobre corriente:

Cada canal del FP-AO-210 tiene un circuito de monitoreo que detecta la cantidad de corriente que fluye dentro y fuera del canal. Si este valor excede el máximo permitido (1mA sin fuente externa y 10mA con fuente externa). El led del circuito cambia de estado a color rojo en cada canal que se encuentre afectado, se manda un reporte en la red y se ajusta la salida del voltaje. El error es reportado antes de que se haga un auto ajuste.

Protección de sobrevoltaje:

Cada terminal de salida V_{out} del FP-AO-210 es protegido contra daños provocados por una conexión accidental a las terminales de salida de otros canales. También, se pueden conectar una o mas terminales de salida directamente a fuentes de alimentación externas indefinidamente sin causar daño o operaciones inapropiadas de otros canales, mientras ese voltaje no exceda el rango de -10 a 20VCD.

FP-DI-301 (Entradas Analógicas)

El FP-DI-301 es un módulo de entradas digitales del Field Point con las siguientes características:

- 16 canales de entradas discretas (0 o 5V)
- Entradas a 0V (sinking inputs), compatibles con salidas de 24V.
- LEDs indicadores de encendido/apagado (On/Off).
- Protección de sobrevoltaje.
- Opera de -40 a 70 °C
- Plug and Play

Asignación de terminales:

Channel	Terminal Numbers		
	V _{IN}	V _{SUP} ¹	COM
0	1	17	18
1	2	17	18
2	3	19	20
3	4	19	20
4	5	21	22
5	6	21	22
6	7	23	24
7	8	23	24
8	9	25	26
9	10	25	26
10	11	27	28
11	12	27	28
12	13	29	30
13	14	29	30
14	15	31	32
15	16	31	32

Figura A - 20
Asignación de terminales

- ⚠ Es recomendable instalar un fusible de 1 A en cada entrada de V_{sup} y un fusible de 2 A en cada entrada de V.
- ⚠ Precaución, conexiones en cascada entre dos módulos elimina el aislamiento entre ellos. Fuentes de alimentación conectadas en cascada en toda una red de módulos, elimina toda el aislamiento entre el banco de módulos del Field Point.

Circuito de entrada discreta:

El FP-DI-301 tiene 16 canales de entrada con corriente limitada. Aquí se pueden conectar directamente a una señal de voltaje.

📌 **Nota** cuando se aplica un voltaje a la terminal V_{in} arriba de 15V, la corriente que fluye por el terminal activa el opto acoplador, registrando una condición de encendido (ON) en el canal. Cuando se aplica un voltaje a la terminal V_{in} menor de 5V, el canal registra una condición de apagado (OFF). Cuando se aplica un voltaje entre 5 – 15V puede o no que se active el canal.

FP-DO-403 (Salidas Analógicas)

El FP-DO-403 es un módulo de salidas discretas del Field Point con las siguientes características:

- 16 canales de salidas discretas.
- 2 A por salida.
- Compatible con voltajes de 5 a 30 VCD.
- Leds indicadores de encendido/apagado (ON/OFF).
- Protección de sobrevoltaje.
- Opera de -40 a 70 °C
- Plug and Play

Asignación de terminales:

Chan- nel	Terminal Numbers		
	V _{out}	V _{sup}	COM
0	1	17	18
1	2	17	18
2	3	19	20
3	4	19	20
4	5	21	22
5	6	21	22
6	7	23	24
7	8	23	24

Chan- nel	Terminal Numbers		
	V _{out}	V _{sup}	COM
8	9	25	26
9	10	25	26
10	11	27	28
11	12	27	28
12	13	29	30
13	14	29	30
14	15	31	32
15	16	31	32

Figura A - 21
Asignación de terminales

Conexiones del módulo cFP-DO-403:

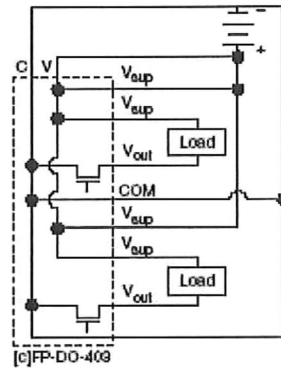


Figura A - 22
Conexiones recomendadas.

Nacional Instruments recomienda que cada fuente de poder externa se conecte individualmente en cada uno de los módulos de las terminales V_{sup} y COM, como se muestra en la figura anterior.

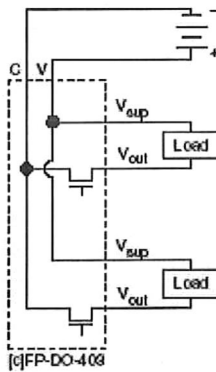


Figura A - 23
Cableado opcional si la corriente de la carga demanda menos de 5A

Si la carga requiere menos de 5A se puede conectar una fuente externa a las terminales V y COM como se muestra en la figura 2.67

Protección contra cargas inductivas:

Cuando una carga inductiva, tal como un motor o un relay, es conectada a una de las salidas, una gran fuerza electromotriz puede aplicarse en el momento que se hace la conmutación por el almacenaje de energía en la carga inductiva. Este voltaje de retorno (flyback voltage) puede dañar las salidas del modulo y la fuente de poder.

Lo mejor es limitar esos voltajes de retorno con un diodo de rápida conmutación (flyback diode) a través de la carga. La figura 2.68 - c el circuito interno de un canal del modulo de salidas digitales. El canal esta conectado a un dispositivo externo con un diodo de rápida conmutación.

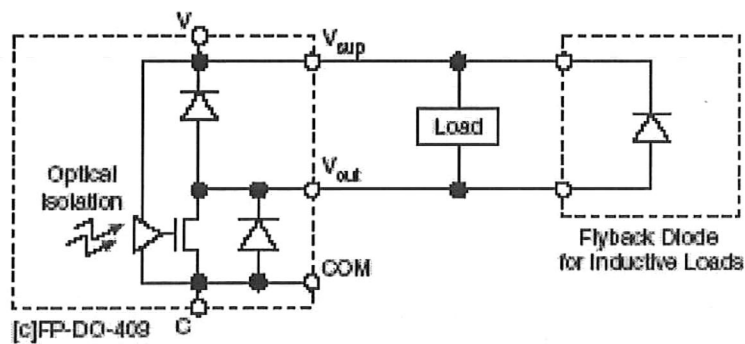


Figura A - 24
Circuito de protección Salidas Digitales

Sensores de Presencia:

Los sensores de presencia EE SX871-P de Omron son una parte muy importante en el diseño de sistema mecánico del Spray Fluxer Selectivo

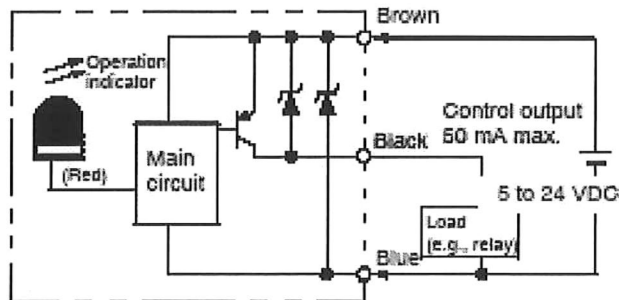


Figura A - 25
Circuito Sensor de Presencia EE SX871-P

Básicamente son los que le avisan al Field Point que el tornillo sin fin se encuentra en determinada posición, la salida del EE SX871-P es conectada al FP-DI-301 como se muestra en el siguiente diagrama:

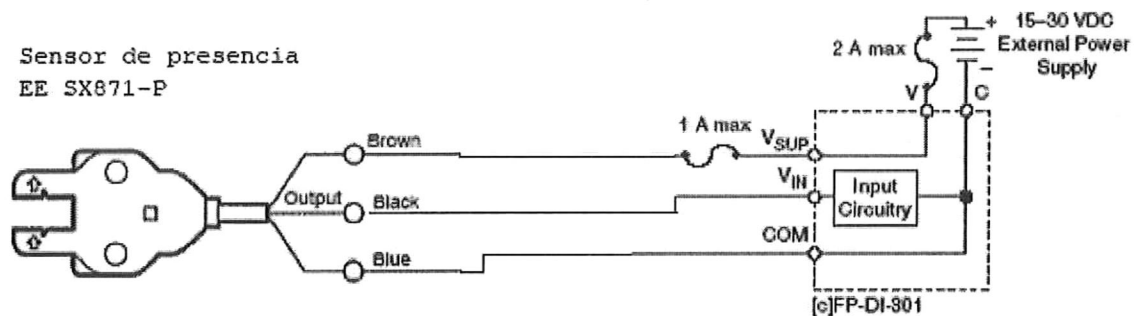


Figura A - 26
Sensor de Presencia conectado al cFP-DI-301

Bomba de Flux:

La bomba de flux UPM3-144 ¼ es una bomba de flujo lento capas de entregarnos 1ml/min., esta cuenta con las siguientes características:

Rango de Flujo a 3450 RPM	0.32L/min.			
Ml/rev.	X21	V21	V23	T23
	0.017	0.042	0.084	0.092
Presión	5.2Bar (75 psi)			
Rango de Temp.	-46 a 177°C (-50 a 350°F)			
Rango de Viscosidad	0.2 a 1500 cps			



Figura A - 27
Motor UPM3-144

Driver Motor Vexta modelo CSD2120-T

Este es el controlador que utilizamos para poder activar el motor de pasos VEXTA PK264-02A de Oriental Motors.

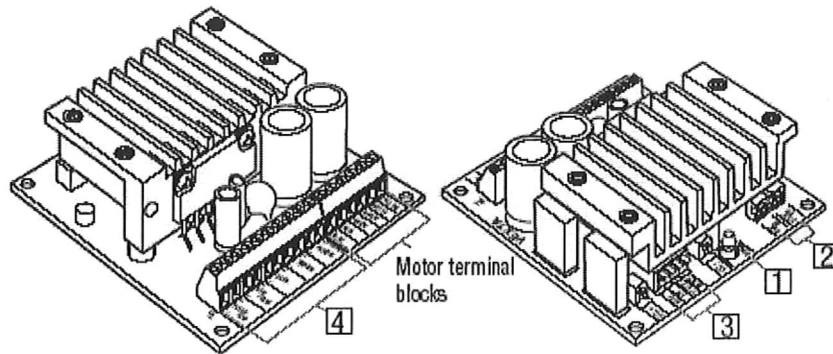


Figura A - 28
Controlador CSD2120-T

1.-Monitor de despliegue de señal:

Indicador	Color	Función
POWER	Verde	Despliega entrada de Voltaje

2.- Potenciómetro de ajuste de corriente:

Indicador	Nombre del Potenciómetro	Función
RUN VR	Potenciómetro que controla la corriente de arranque del motor.	Pueden ajustar la corriente que mantiene en movimiento el motor.
STOP VR	Potenciómetro que controla la corriente de paro del motor.	Pueden ajustar la corriente al motor hasta detenerlo.

3.- Interruptores para selección de funciones:

Indicador	Nombre del Interruptor	Función
ACD	Automatic Current Cutback	La corriente de salida cae automáticamente del 25 ~ 40% aproximadamente en 0.1 segundos después del pulso de entrada.
F/H	Selecciona el ángulo del paso del motor	Paso completo: 1.8°/pulso Medio paso: 0.9°/pulso.
1P/2P	Selección del pulso de entrada.	Entrada de 1 pulso o 2 pulsos.
24/36V	Selecciona el tipo de voltaje de entrada	Cambia la fuente de alimentación de 24V y 36V.

Realmente no se tuvo que cambiar ninguno de estos interruptores ya que necesitamos el paso completo del motor, solamente estamos metiendo una cadena de pulsos en la entrada y estamos utilizando 24V.

4.- Señales de entrada y salida:

Indicador	Nombre del Interruptor	Función
+24/36V	Input	+24 VCD $\pm$ 10% o +36 VCD $\pm$ 10%
GND		
+ Timing	Output	Señales de tiempo (No están conectadas).
- Timing		
+ C. OFF	Input	Señal para corte de corriente (No están conectadas).
- C. OFF		
+DIR/CCW	Input	Pulsos de entrada (motor hacia la izquierda).
-DIR/CCW		
+PLS/CW	Input	Pulsos de entrada (motor hacia la derecha).
-PLS/CW		

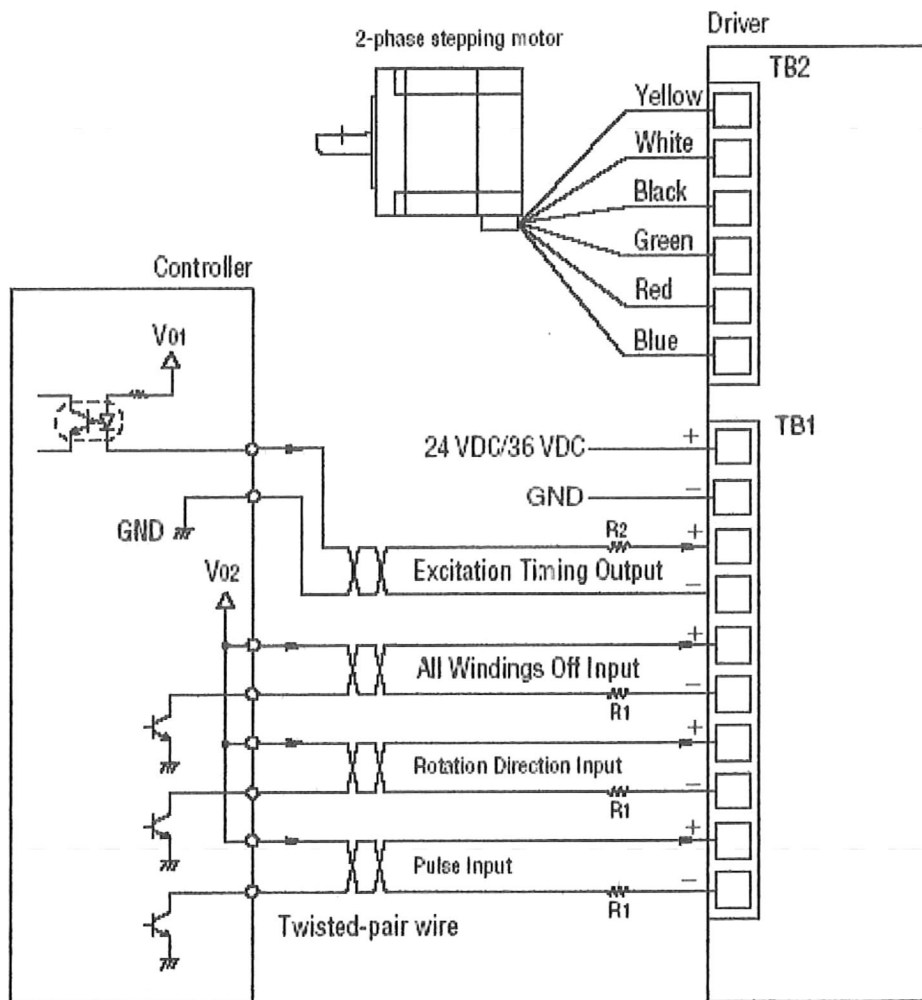


Figura A - 29
Conexiones del controlador CSD2120-T

Motor Vexta PK264-02A

Motor de 2 fases que utilizamos para mover el tornillo sin fin, porque es muy sencillo de controlar y relativamente barato.

La frecuencia óptima de trabajo del motor como se puede observar en la grafica es de 1kHz aprox.

●24 VDC Input

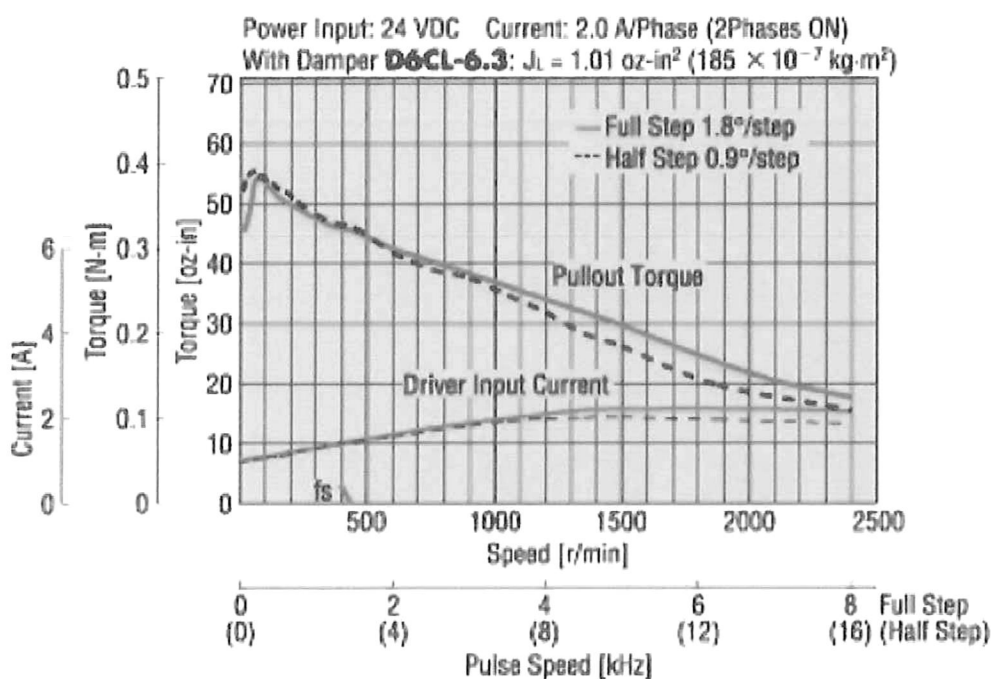


Figura A - 30
Señales óptimas de entrada



Figura A - 31
Motor Vexta PK264-02A

¿Cómo obtenemos los pulsos de 1Khz?

El cFP-PG-522 es un módulo de generación de pulsos del Field Point con las siguientes características:

- 8 canales con salida de pulsos
- Alimentación dada por el usuario a 2A, de 5 - 30V
- Resolución de 1 s, 10 ms. y 100 μ s; configurable por canal.
- Configuración de pulsos continuos y finitos.
- Protección de sobrevoltaje.
- Opera de -40 a 70 °C
- Rápidamente intercambiable.

Asignación de terminales:

Channel	Terminal Numbers		
	V _{OUT} ¹	V _{SUP} ²	COM
0	2	1,17	18
1	4	3,19	20
2	6	5,21	22
3	8	7,23	24
4	10	9,25	26
5	12	11,27	28
6	14	13,29	30
7	16	15,31	32
¹ Install a 2 A maximum, fast-acting fuse on each V _{OUT} terminal.			
² Install a 2 A maximum, fast-acting fuse on each V _{SUP} terminal.			

Figura A - 32
Asignación de terminales cFP-PG-522

Conexiones de los módulos FP-DO-403:

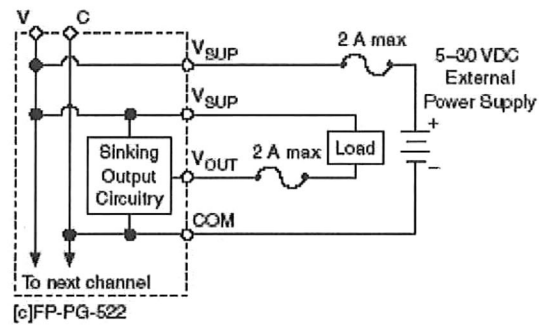


Figura A - 33
Conexiones recomendadas para el cFP-PG-522

La única función de este modulo es abrir y cerrar un compuerta a la frecuencia que le hayamos asignado para dejar pasar el voltaje que le hayamos puesto en la entrada V_{sup} .

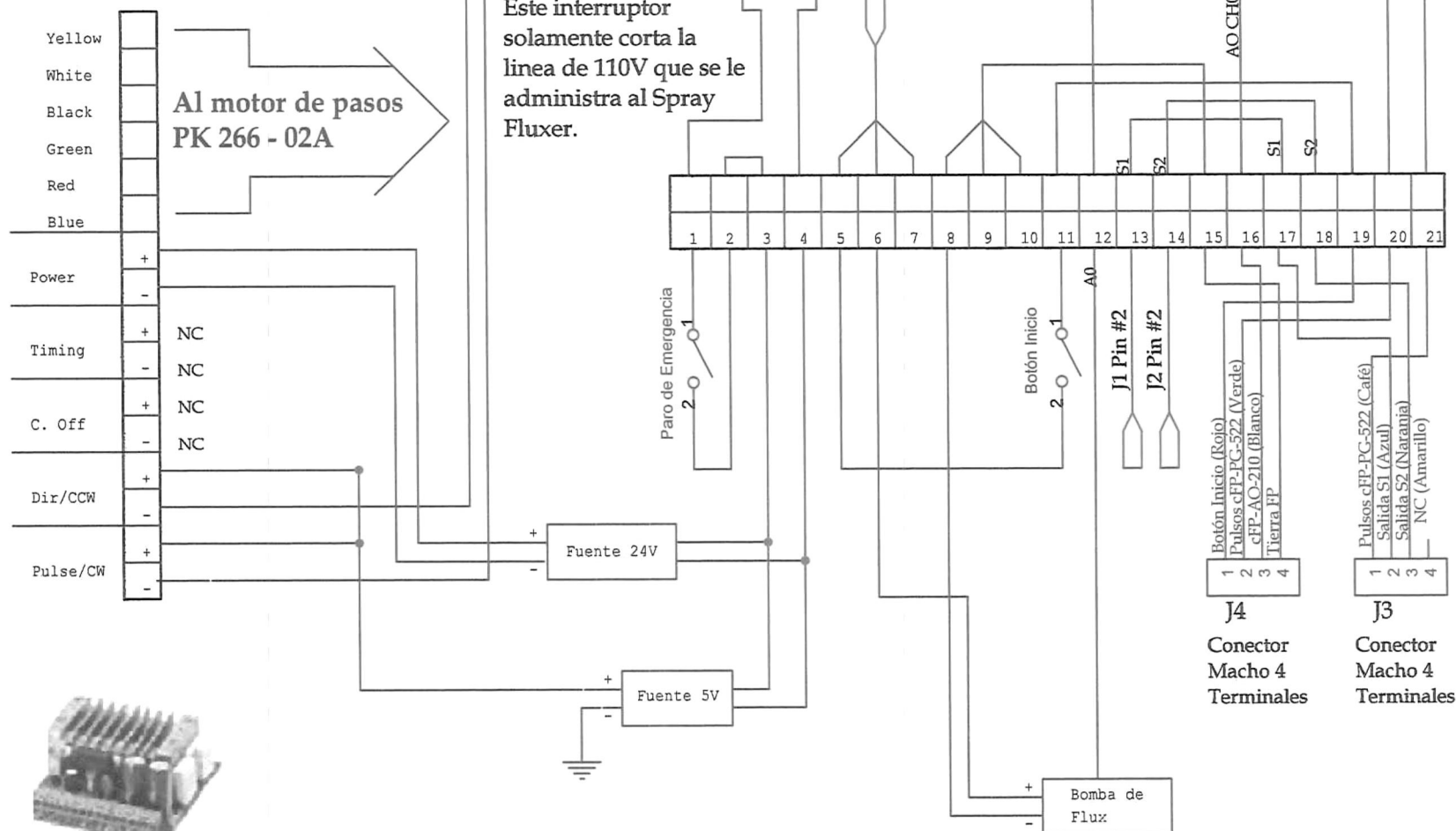
Apéndice B

Diagramas Eléctrico y Neumático

Yellow	
White	
Black	
Green	
Red	
Blue	

Al motor de pasos
PK 266 - 02A

Este interruptor solamente corta la línea de 110V que se le administra al Spray Fluxer.



S1 = Sensor #1
S2 = Sensor #2
A0 = FP Salida Analógica

Lo que hace el Generador de pulsos cFP-PG-522 es mandar por los canales de salida, valores de tierra.

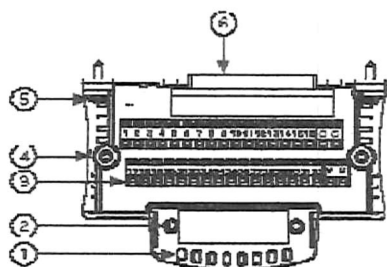
Ing. Esteban Alvarez Serrano

Title	Diagrama Electrico Spray Fluxer
-------	---------------------------------

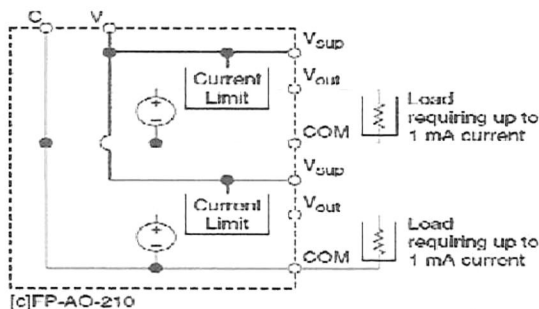
Size A	Document Number Core Technology
-----------	------------------------------------

Rev
1.2

Date: Thursday, November 11, 2004 Sheet 1 of 6



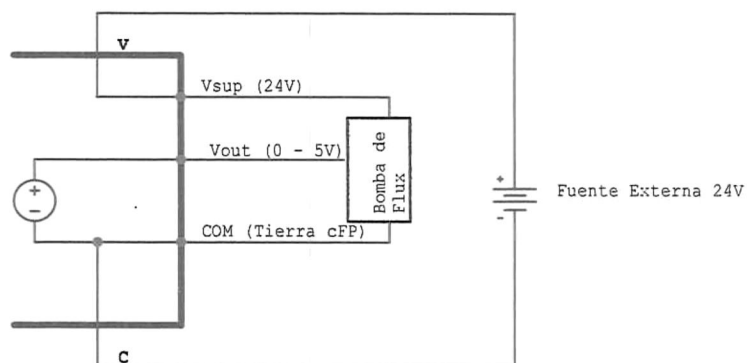
- 1 Tie-Wrap Anchors
- 2 Screw Hole for Strain Relief Bar
- 3 Screw Terminals
- 4 Screw Hole for Top Cover
- 5 Mounting Screw
- 6 3/-Pin I/O Connector



Two Loads without External Supply

Channel	Terminal Numbers		
	Vout	Vsup	COM
0	1	17	18
1	2	17	18
2	3	19	20
3	4	19	20
4	5	21	22
5	6	21	22
6	7	23	24
7	8	23	24

Channel	Terminal Numbers		
	Vout	Vsup	COM
8	9	25	26
9	10	25	26
10	11	27	28
11	12	27	28
12	13	29	30
13	14	29	30
14	15	31	32
15	16	31	32



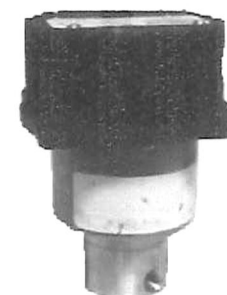
La Bomba de Flux tiene 3 líneas de alimentación, 24V, COM y Frecuencia (0 - 5V). Como se muestran en el diagrama Vsup suministra 24V, COM 0V y Vout 0 - 5V.

Cableado de los Motores

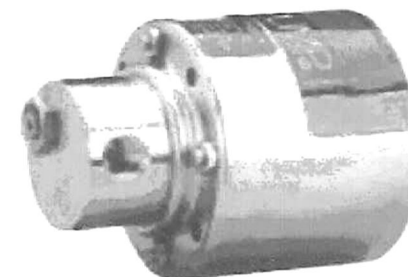
a	Rojo	24V
b	Negro	Tierra cFP
c	Blanco	0 - 5V
d	Verde	Tierra Fisica



NOTA: Se utilizaron dos modelos de bombas de liquido para el equipo de Flux Selectivo; en ambos modelos aplica esta configuración de colores de cable.



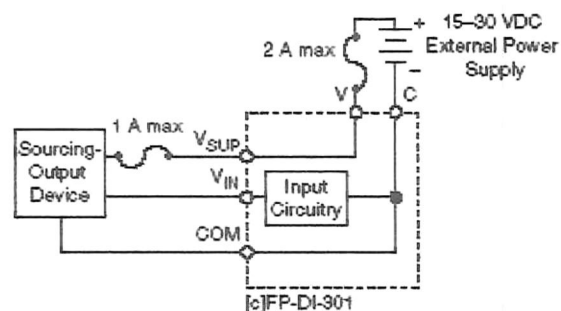
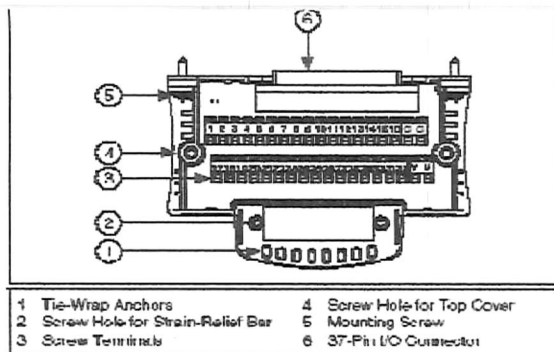
Micropump
P/N: L18878
MOD: 000-380
TYPE: BLDC 58211
VOLTS: 24V (20 - 30V)
AMP: 3.4A
POWER IN: 80W



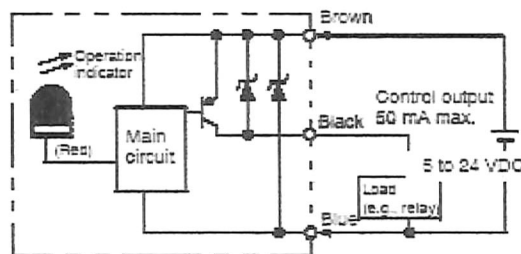
Micropump
P/N: 83080-0396
MOD: LG0024
SER: MI31821
VOLTS: 24V (23 - 28V)
AMP: 2A
POWER IN: 45W

Ing. Esteban Alvarez Serrano

Title		
Diagrama Eléctrico AO		
Size A	Document Number Core Technology	Rev 1.2
Date:	Thursday, November 11, 2004	Sheet 2 of 6

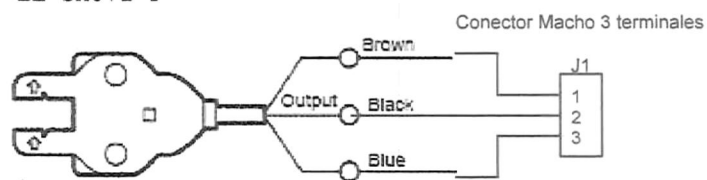


Channel	EXTERNAL TERMINALS		
	V_{IN}	V_{SUP}^1	COM
0	1	17	18
1	2	17	18
2	3	19	20
3	4	19	20
4	5	21	22
5	6	21	22
6	7	23	24
7	8	23	24
8	9	25	26
9	10	25	26
10	11	27	28
11	12	27	28
12	13	29	30
13	14	29	30
14	15	31	32
15	16	31	32

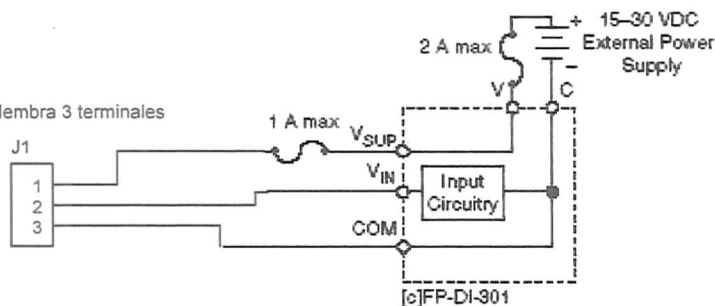


Sensor de presencia
EE SX871-P

Sensor de presencia
EE SX871-P



Conector Hembra 3 terminales

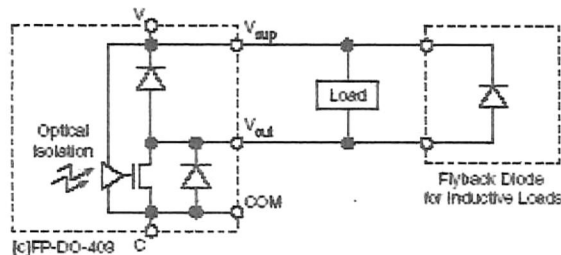
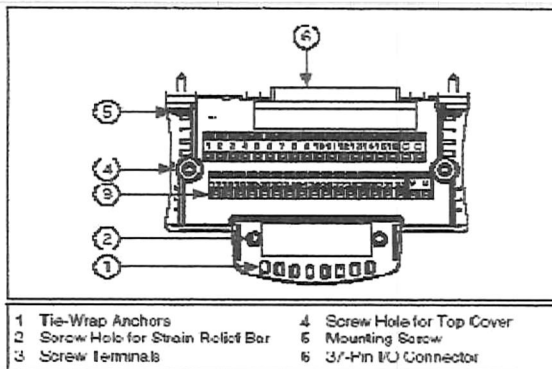


Diseño del circuito del sensor de
presencia junto al FP-DI-301

NOTA: Para no repetir el
mismo diagrama para el
S2, se asumirá J2 como el
segundo conector macho.

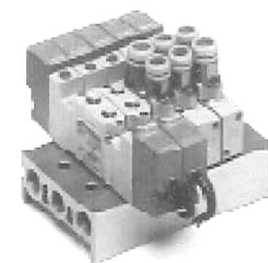
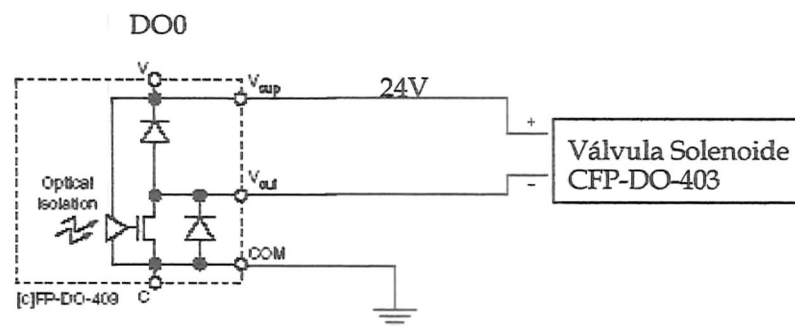
Ing. Esteban Alvarez Serrano

Title		
Diagrama Eléctrico DI		
Size A	Document Number Core Technology	Rev 1.2
Date:	Thursday, November 11, 2004	Sheet 3 of 6



Channel	Terminal Numbers		
	V _{out}	V _{sup}	COM
0	1	17	18
1	2	17	18
2	3	19	20
3	4	19	20
4	5	21	22
5	6	21	22
6	7	23	24
7	8	23	24

Channel	Terminal Numbers		
	V _{out}	V _{sup}	COM
8	9	25	26
9	10	25	26
10	11	27	28
11	12	27	28
12	13	29	30
13	14	29	30
14	15	31	32
15	16	31	32

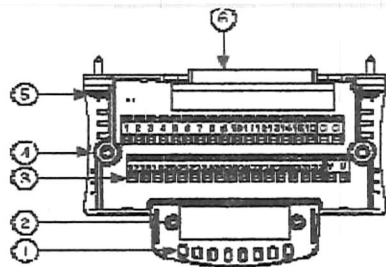


Válvula Solenoide CFP-DO-403

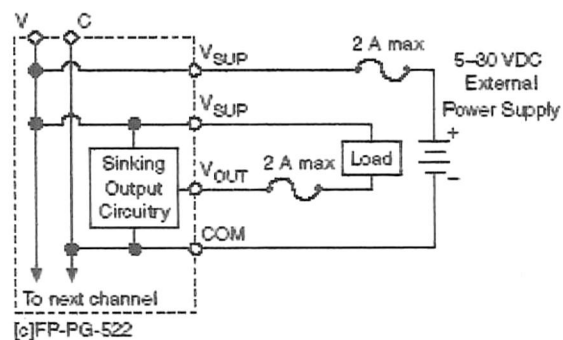
En las primeras máquinas se utilizaron 2 válvulas solenoides SY3160-5LZ-C6; una de las válvulas es utilizada para activar la valvula de 3 vias (3 way valve) y la segunda iba conectada directamente a la boquillas del Scan Fluxer. En las versiones mas recientes maquina #5 y #6 solamente utilizaremos una.

En este circuito tenemos un circuito abierto hasta que se activa el transistor. Cuando este se activa permite el paso de tierra.

Ing. Esteban Alvarez Serrano		
Title		
Diagrama Electrico Salidas Digitales		
Size A	Document Number	
	Core Technology	
Date:		Rev
Thursday, November 11, 2004		1.2
Sheet		of
4		6

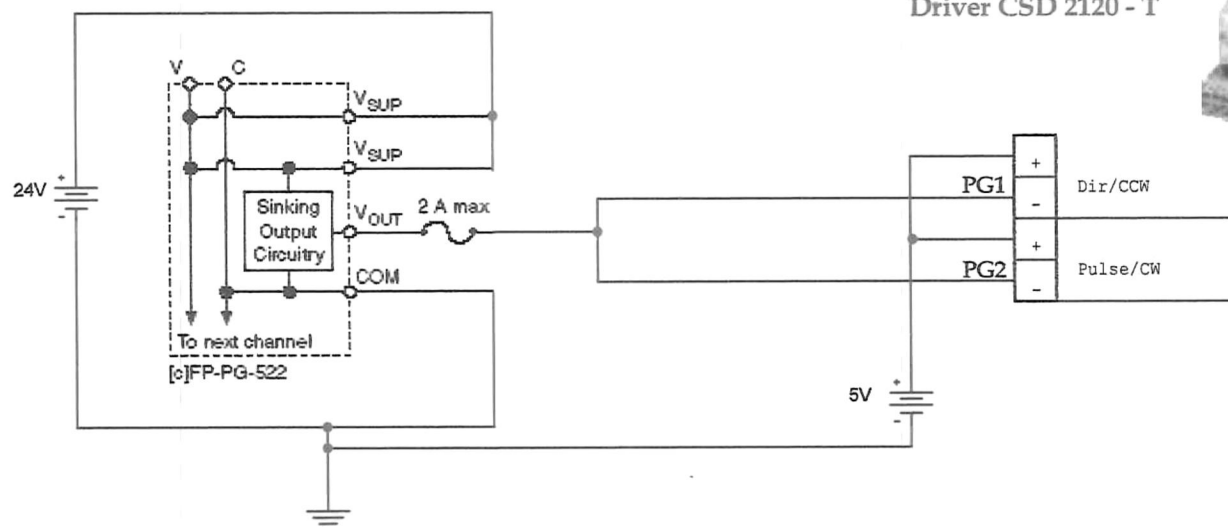


- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| 1 Tie-Wrap Anchors | 4 Screw Hole for Top Cover |
| 2 Screw Hole for Strain-Relief Bar | 5 Mounting Screw |
| 3 Screw Terminals | 6 37-Pin I/O Connector |

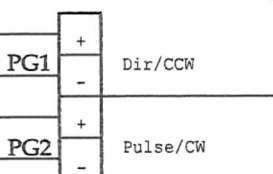


Channel	Terminal Numbers		
	V_{OUT}^1	V_{SUP}^2	COM
0	2	1,17	18
1	4	3,19	20
2	6	5,21	22
3	8	7,23	24
4	10	9,25	26
5	12	11,27	28
6	14	13,29	30
7	16	15,31	32

- ¹ Install a 2 A maximum, fast-acting fuse on each V_{OUT} terminal.
² Install a 2 A maximum, fast-acting fuse on each V_{SUP} terminal.



Driver CSD 2120 - T



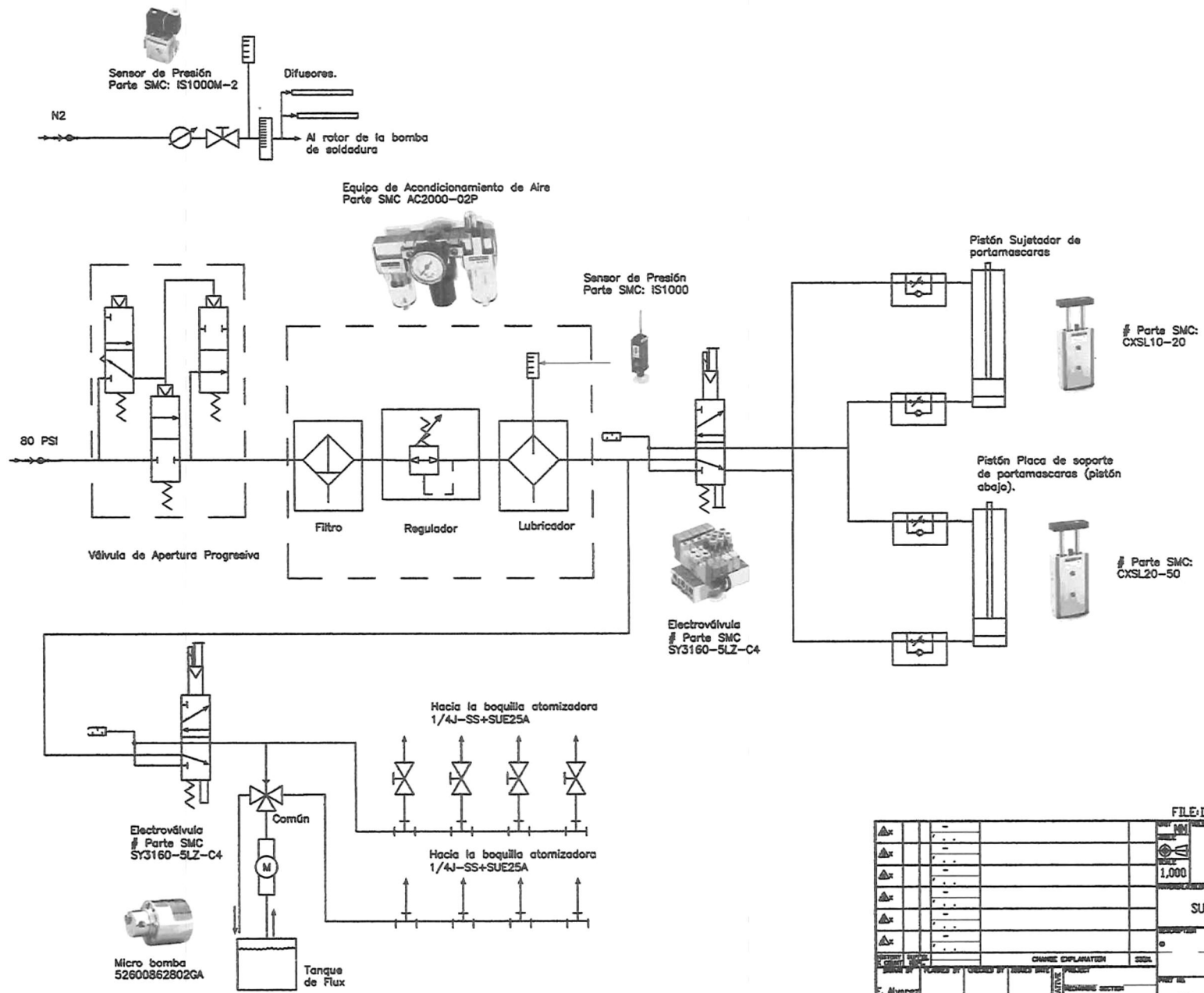
Ing. Esteban Alvarez Serrano

Title
Diagrama Electrico Generacion de Pulsos

Size A Document Number
Core Technology

Rev
1.2

Date: Thursday, November 11, 2004 Sheet 5 of 6



FILE: Diagrama Neumatico Spot DIP

[illegible]

Identificación de los Módulos del FieldPoint

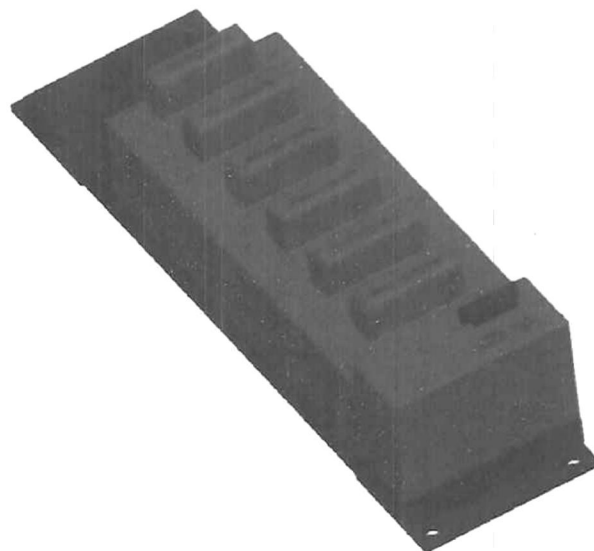


Figura # 1
National Instrument cFP-2000



Figura # 2

De esta manera quedaron ubicados el Scan Fluxer y Spot Dip Selectiva.

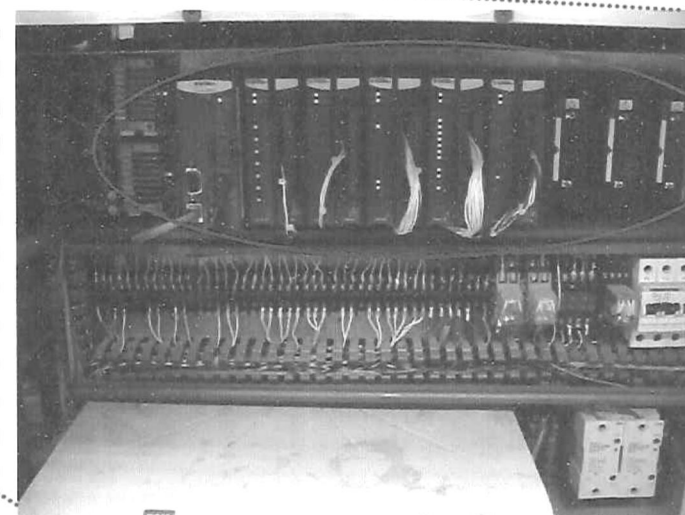


Figura # 3

Cuando se abre la tapa de la Spot Dip lo primero que encontraremos será el Fieldpoint (Figura #2).

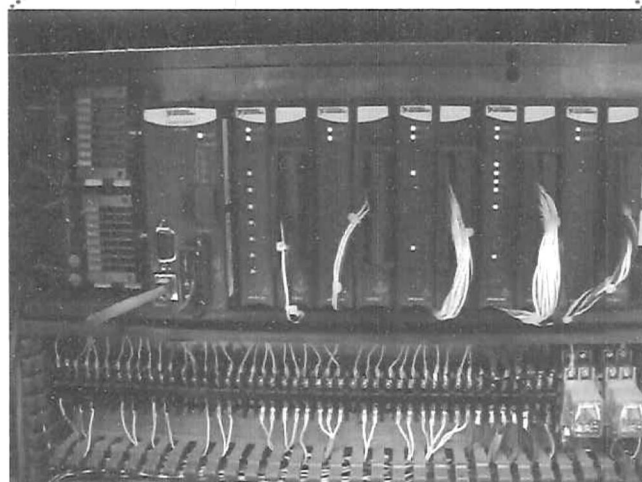
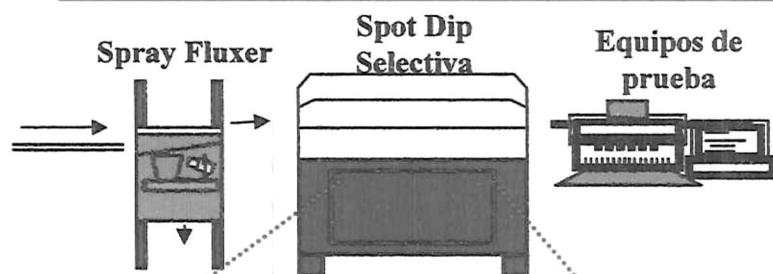


Figura # 4
FieldPoint con todos sus módulos

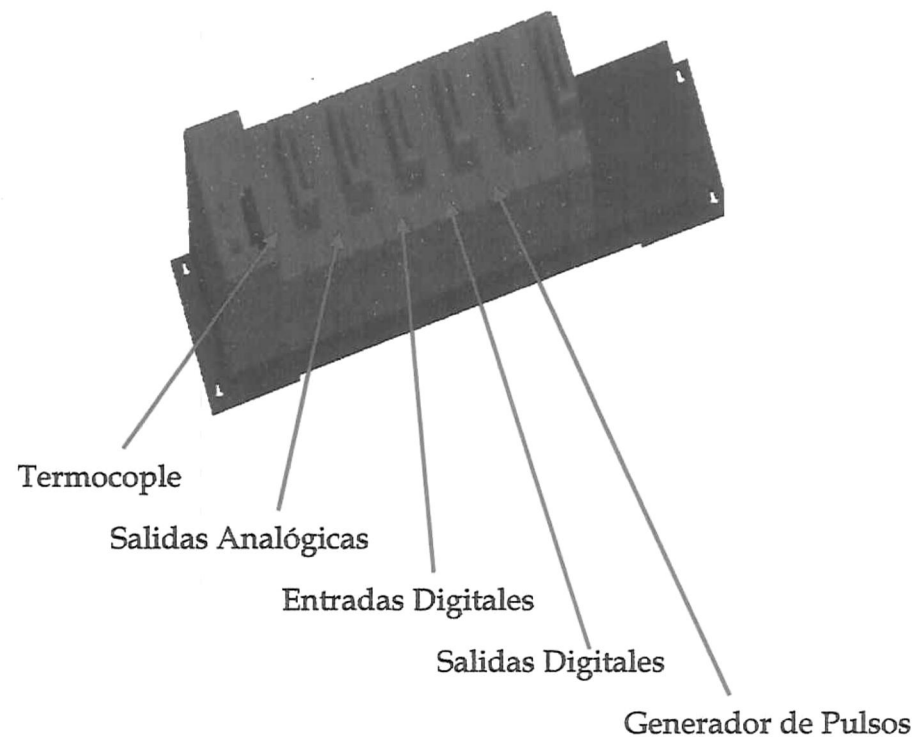


Figura # 5
Distribución de cada uno de los módulos en la Spot Dip

✎ En la Spot Dip # 24 tiene el Módulo de cFP-TC-120 en la sexta ranura y en la maquina # 22 tiene un modulo de entradas analógicas en la sexta ranura tambien.

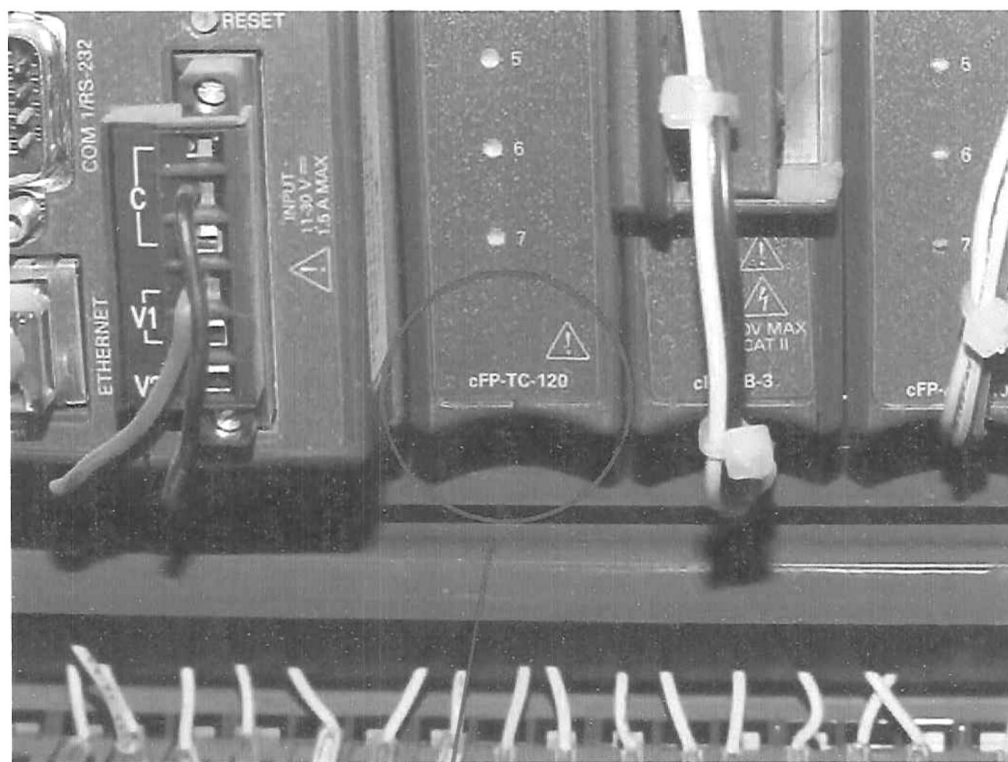


Figura # 6
Identificación de los módulos

- ☑ Para la Identificación de los módulos que estamos utilizando basta con observar en la parte inferior del mismo (Este módulo es el de Termocouple).

Referencias y Bibliografía

Horowitz and Hill *The Art of Electronics* Editorial Cambridge

National Instrument *Curso Básico I y II*

Antonio Manuel Reyes Rodríguez *Autocad 2000* Editorial Anaya Multimedia

Blas Ogayar Fernández *Teoría de Circuitos con Orcad Spice* Editoria Alfaomega

PTC *Fundamentals of Design Training Guide*

PTC *Sufaces Management*

PTC *Sheetmetal*