

Manual del usuario  
DSP Remote Monitor WRM

Ver.:1.1



**Contenido**

COPYRIGHT Y MARCAS COMERCIALES.....7

INTRODUCCIÓN: .....7

    Definiciones.....11

    Recepción y desempaque .....11

    Medioambiente.....11

    Montaje .....12

    Condiciones de instalación UL .....13

    Operativa normal .....13

    Limpieza.....13

    RESPONSABILIDAD .....13

CARACTERISTICAS GENERALES: .....14

    Led de estatus.....15

    Ubicación de Número de serie .....16

    Dimensiones del gabinete de hardware: .....16

Montaje del sistema DSP Compact WRM .....17

Requerimientos eléctricos: .....18

    Conceptos generales.....18

    Protección contra contactos indirectos .....19

    Definición de masas.....19

    Protección por desconexión automática de la alimentación .....19

    Instalación de puesta a tierra.....20

    Valor de la resistencia de puesta a tierra.....20

    Toma de Tierra .....20

    Conductor de protección .....20

Alimentación.....21

Sensores de vibraciones .....22

    Tipos de sensores .....23

    Montaje: .....25

    Ubicación de los sensores en la máquina. ....26

    Orientación de los Sensores de Vibración.....27

    Sonda de montaje para aleta de motor eléctrico / Pad de instalación: .....28

    Puntos de control típicos por tipo máquinas.....29

    Armado del conector: .....30

    Conectores de salidas de sensores acelerómetros: .....31

Cables.....	31
Longitud del cable .....	31
Ruteo de Cables.....	31
Pasa cables en el equipo monitor:.....	32
Tipos de prensacables y dimensiones: .....	32
Entrada de acelerómetros para medición de vibraciones: .....	33
Diagrama de conexión de sensores acelerómetros: .....	34
Acelerómetros para medición de vibraciones y temperatura:.....	34
Diagrama de conexión de sensores acelerómetros duales: .....	34
Sostén del cable.....	35
Cables apantallados .....	35
Tacómetro:.....	35
Sensor óptico:.....	36
Sensor láser: .....	37
Sensor inductivo:.....	38
Diagrama de conexión de sensor óptico:.....	38
Entradas de CA:.....	39
Sensores de proximidad: .....	39
Diagrama de conexión de sensores de proximidad:.....	40
Relays: .....	41
Plano de conexión de los relay:.....	42
Conexión de aviso sonoro de disparo:.....	42
Conexión del relay a un contactor: .....	43
Relay externos adicionales:.....	44
Interfaces electromecánicas para comandas:.....	44
Configuraciones típicas de conexionado:.....	44
Circuito de Corte de seguridad (NC) normal cerrado.....	44
Circuito de Corte de seguridad (NA) normal abierto .....	45
Circuito de alarmas posibles, con configuraciones estándar (NA) .....	45
Circuito de Entrada.....	46
Esquema de conexionado para operación:.....	47
Conexionado de motor: .....	47
Monitoreo continuo on line.....	48
Objetivos .....	48
El sistema de monitoreo continuo ideal.....	48
¿Dónde y por qué medir Aceleración y Velocidad? .....	49

Medición de velocidad: .....	49
Medición de aceleración: .....	49
Respuesta en frecuencia de medición de vibraciones .....	50
Tabla de tiempos de medición: .....	53
Diagramas generales de conexionado: .....	54
Planos esquemáticos de conexiones, entradas y salidas .....	60



**COPYRIGHT Y MARCAS COMERCIALES**

Versión 1.1

Marzo de 2012

Copyright © 2011-2012 SEMAPI CORP

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse, almacenarse en un sistema de recuperación o transmitirse, de ninguna forma ni por ningún medio, sea éste electrónico, mecánico, fotocopia, grabación o cualquier otro, sin la autorización previa y por escrito SEMAPI. La información contenida en esta publicación se suministra únicamente a efectos informativos y está sujeta a cambios sin previo aviso. SEMAPI y sus asociados no asumen responsabilidad alguna por daños o pérdidas que pudieran derivarse del uso de la información contenida en esta publicación. El software descrito en este libro se suministra con la licencia pertinente y registrada con el número de patente Pendiente en EE.UU. y homólogos extranjeros.

Este manual se distribuye con Hardware y software que incluye un acuerdo de licencia de usuario final, este manual, así como el software que en él se describe, se proporciona bajo licencia y sólo se podrá utilizar o copiar con arreglo a los términos y condiciones de dicha licencia. Excepto en los términos concedidos en la licencia, queda prohibida la reproducción de cualquier parte de este manual, su almacenamiento en sistemas de recuperación de datos o su transmisión, de ninguna forma ni por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, de grabación o cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de SEMAPI. Tenga en cuenta que el contenido de este manual está protegido por las leyes de propiedad intelectual incluso aunque no se distribuya con software que incluya un acuerdo de licencia de usuario final.

El contenido del presente manual se proporciona a efectos informativos exclusivamente, y está sujeto a modificaciones sin previo aviso, sin que ello deba interpretarse como un compromiso por parte de SEMAPI, que no asume obligación o responsabilidad alguna por los errores o imprecisiones que pudiera contener en el contenido informativo de este manual.

Recuerde que las ilustraciones o imágenes existentes que desee incluir en su proyecto pueden estar protegidas por las leyes de propiedad intelectual. La incorporación no autorizada de dicho material a su nuevo trabajo puede ser susceptible de violación de los derechos de propiedad intelectual del titular del copyright. Asegúrese de obtener los permisos correspondientes del titular del copyright.

**INTRODUCCIÓN:**

Las frases DSP Machinery Control®, DSP Remote Monitor®, DSP Compact WRM y DSP Full Condition ® son marcas registradas SEMAPI.

---

El logotipo de SEMAPI es una marca registrada. Todas las demás marcas son propiedad de sus respectivos dueños.

No todas las versiones del sistema DSP Remoto monitor contienen todas las características descritas en este manual.

El sistema DSP Remoto monitor es utilizado para la medición continua de una amplia variedad de máquinas rotativas de planta industriales.

El DSP Compact WRM y DSP Full Condition son medidores continuos y programables de las variables de vibración, temperatura y velocidad del eje de rotación.

El software DSP Machinery Control, permite administrar las mediciones transmitidas por los hardware conectados en el sistema de monitoreo on line, si importar la familia de la maquina que controle. Todo hardware asociado y conectado en la red, será administrado por el software.

La creación de base de datos y el análisis posterior de las mediciones, será tarea del sistema software.



**PELIGRO**

Este módulo está diseñado para conectar a tensiones eléctricas peligrosas. Ignorar este peligro puede perjudicar a las personas de forma severa o producir daños mecánicos.

Para evitar el riesgo de descargas eléctricas y fuego, las instrucciones de seguridad de este manual deben ser observadas y seguirse las pautas. Las especificaciones no deben ser excedidas

y el módulo debe ser aplicado sólo como se describe seguidamente. Antes de utilizar el módulo, se debe examinar minuciosamente este manual. Sólo personal cualificado (técnicos) deberían instalar este módulo. Si el equipo es usado de forma diferente a la especificada por el fabricante, la protección proporcionada por el equipo puede ser deteriorada.

**PELIGRO**

Hasta que el módulo esté fijo, no hay que conectarle tensiones peligrosas. Las operaciones siguientes deberían ser llevadas a cabo en los módulos desconectados y bajo condiciones de seguridad ESD:

Montaje general, conexión y desconexión de cables.

Localización de averías del módulo.

La reparación del módulo y el cambio de los circuitos dañados deben ser hechos solamente por SEMAPI

PELIGRO



No abrir la cubierta frontal del módulo ya que esto dañará al conector del indicador. Este módulo no contiene interruptores DIP ni puentes. Para mantener las distancias de seguridad, los contactos de relés del módulo no deben ser conectados a tensiones peligrosas y no peligrosas en el mismo tiempo.

IDENTIFICACIÓN DE SÍMBOLOS



Triángulo con una marca de exclamación: Peligro / Atención.

Situaciones potencialmente letales.

La marca CE demuestra que el módulo cumple con los requerimientos esenciales de las directivas.

El símbolo doble de aislamiento indica que el módulo está protegido por un aislamiento doble o reforzado.

---

## Definiciones

Las tensiones peligrosas han sido definidas como aquéllas entre los rangos: 75 a 1500 VCC y 50 a 1000 VCA. Los técnicos son personas cualificadas educadas o formadas para montar, operar y también localizar averías de forma técnicamente correcta y conforme a las regulaciones en materia de seguridad. Los operadores, estando familiarizados con los contenidos de este manual, ajustan y operan los botones o potenciómetros durante la operativa normal.

## Recepción y desempaque

Desenvolver el módulo sin dañarlo. El envoltorio debería guardarse siempre con el módulo hasta que éste se haya instalado de forma permanente. Chequear al recibir el módulo que el tipo corresponde al módulo pedido.

## Medioambiente

Evitar los rayos de sol directos, polvo, altas temperaturas, vibraciones mecánicas y golpes, además de lluvia y humedad pesada. Si es necesario, el calor que excede los límites indicados para temperatura ambiente se ha de evitar con ventilación. Todos los módulos están dentro de las categorías Instalación Categoría II, Polución Nivel 1 y Aislamiento Clase II.

---

## Montaje

Solamente los técnicos que están familiarizados con los términos técnicos, advertencias e instrucciones del manual y que pueden cumplirlas, deberían conectar el módulo.

Si hubiera cualquier duda acerca de la correcta conexión del módulo, por favor, contacten con nuestro distribuidor local o, alternativamente, a SEMAPI | [www.semapi.com](http://www.semapi.com)

El montaje y conexión del módulo debería cumplir con la legislación nacional para el montaje de materiales eléctricos, en relación con la sección del cable, fusible protector y localización. Las descripciones de las conexiones de entrada / salida se muestran en el diagrama de bloques y en la etiqueta lateral.

Lo siguiente se aplica a módulos conectados a tensiones fijas peligrosas:  
La máxima protección del fusible será de 10 A y, al igual que el interruptor de potencia, debería ser fácilmente accesible y próximo al módulo. El interruptor de potencia debería estar marcado con una etiqueta, que indique la forma de desconectar el módulo.

### Condiciones de instalación UL

Utilizar únicamente los conductores de cobre 60/75°C.

Utilizar únicamente en clase de polución Nivel 2 o mejor.

Temperatura ambiente máx. 60°C

Tamaño máx. Del cable AWG 26-14

Número de archivo UL E231911

### Operativa normal

Los operadores son los únicos a los que se les permite ajustar y operar los módulos que están instalados de forma segura en cuadros, etc., para evitar los peligros de daños corporales y deterioros en los módulos. Esto significa, que no haya descargas eléctricas peligrosas y que el módulo sea fácilmente accesible.

### Limpieza

Cuando lo desconectamos, el módulo puede ser limpiado con un paño humedecido con agua destilada.

### RESPONSABILIDAD

En la medida en la que las instrucciones de este manual no sean seguidas estrictamente, el cliente no puede exigir SEMAPI y sus distribuidores las condiciones que éste ofrece normalmente en los acuerdos de ventas establecidos.

---

**CARACTERISTICAS GENERALES:**

Medición de vibraciones mecánicas multicanales.  
Análisis de espectros de vibraciones multicanales.  
Mediciones de CA y CC de +/-5v.  
Monitor de vibraciones y otras variables industriales, permite ser configurado desde un software de control y generador de base de datos de historial de mediciones.  
Monitor de vibraciones remoto, transmitiendo mediciones por LAN.  
Equipo medidor de señales y monitor de procesos industriales.  
Monitor y protector de maquinas.

Ideal para aplicaciones en:

Maquinas criticas o semi-criticas/ auxiliares tanto en zonas seguras como peligrosas, Monitoreo de fallas recurrentes  
Complementar rutas de medición con los sensores instalados a través de una caja de mediciones.  
Monitoreo remoto a través de INTERNET  
Maquinas en movimiento  
Seguimiento del fin de la vida útil de los componentes (por ejemplo, Rodamientos)

Entradas:

6 (seis) acelerómetros de 30-50-70-100-500mv/g tipo IPC  
4 (dos) auxiliares de CA 0-10V  
2 (dos) auxiliares de CC 0-10V  
Sensor óptico de fase

\*Las cantidades de entradas dependen de la versión solicitada a fábrica.

Memoria:

Hardware 2Gb tipo Micro SD

Comunicación:

USB 2.0  
Ethernet 10baseT/ 100base-TX Ethernet communication port  
RS232

Salidas:

Relays 2 (dos) por canal nivel umbral 1 y2

Mediciones:

Espectros: Aceleración, Velocidad, desplazamiento, envolvente  
Resolución espectral en líneas: 400, 800, 1600, 3200, 6400 y 12.500, 25.600  
Ventanas: Rectangular, Hanning y Flattop.  
Forma de onda: Aceleración, Velocidad, desplazamiento, envolvente y señal CA  
Resolución en muestras: 512, 1024, 2048, 4096, 8192 y 16.384  
Valores escalares: RMS, 0-Pico, Pico-Pico  
Fr. máximas: 10Hz, 20Hz, 50Hz, 100Hz, 200Hz, 1Khz, 2Khz, 5Hz, 10Khz, 15Khz, 20Khz.

Entorno:

Clasificación IP65  
Temperatura: -10 °C a 55 °C  
Humedad 95% sin condensación.

Led de estatus

Esta ubicado en el frente del equipo, debajo del indicador de POWER.



Refleja el estado de operación en los siguientes tres estados (en este orden de prioridades):

- Parpadeo rápido y continuo: indica que hay un error en la comunicación con el DSP.
- 3 parpadeos cortos, que se repiten c/4 seg.: indica que no hay conexión con el servicio que registra las mediciones.
- 1 parpadeo corto, que se repite c/2 seg.: indica que todo esta funcionando correctamente.

Ubicación de Número de serie:

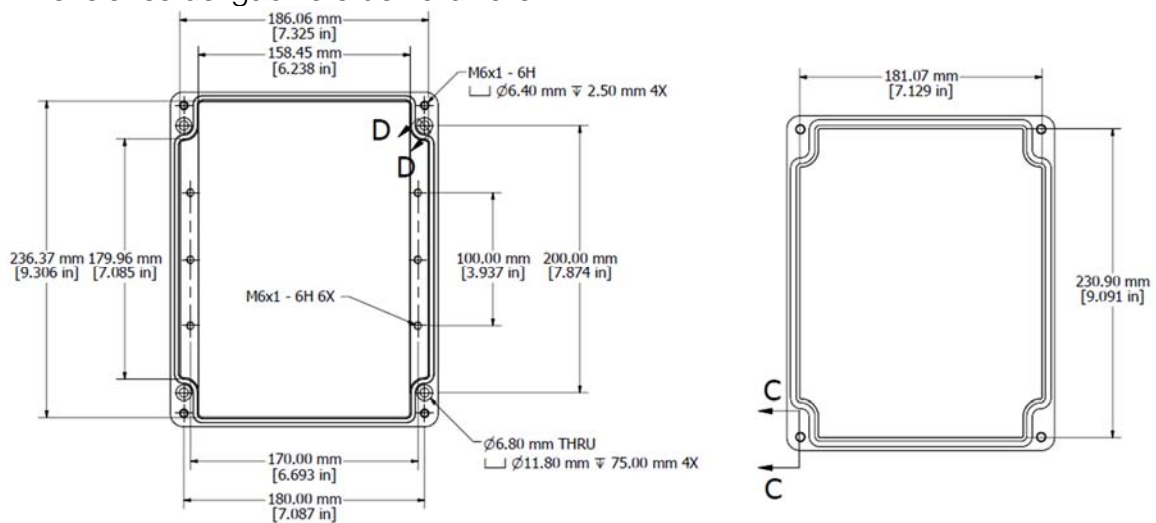
El número de serie es un número alfanumérico de diez dígitos que es único para cada producto. Localizar el número de serie en la etiqueta UPC sobre la placa de entrada de las señales analógicas.

Esta se encuentra destapando la caja del equipo, no obstante la información se repite con una etiqueta en el lateral derecho de la caja.

Lateral de la caja con el nro de serie.



Dimensiones del gabinete de hardware:





### Montaje del sistema DSP Compact WRM

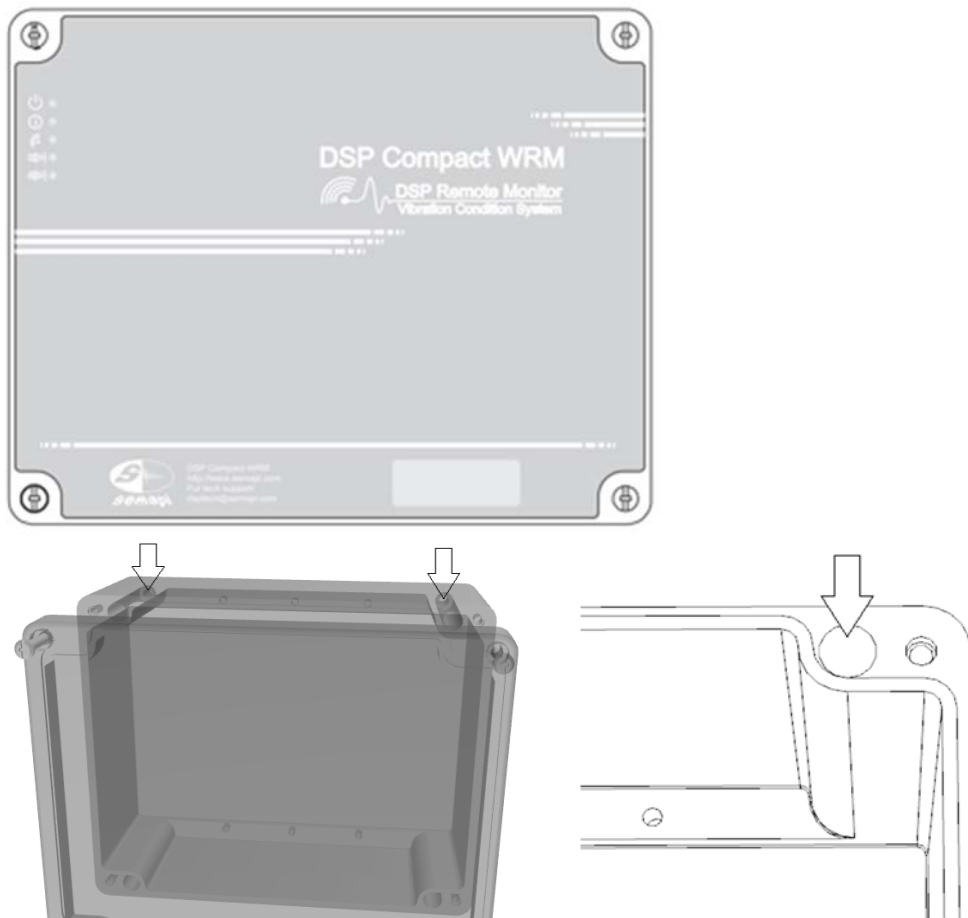
Primero, recordar quitar los conectores con tensiones peligrosas, si fueron conectados para pruebas preliminares.

Es importante definir el lugar de conexionado del sistema teniendo en cuenta que conectaremos los sensores desde la maquina al equipo monitor y la conexión de red local.

Es recomendable buscar un lugar al pie la de maquina o sobre el trineo de la misma, un lugar que sea de fácil acceso y que no esté amenazado por temperaturas altas ni humedad excesiva.

La caja del DSP Compact WRM cuenta con 4 (cuatro) orificios para pasar tornillos, los cuales proporcionaran un montaje firme y seguro.

Estos orificios no permiten cambiar el grado IP de protección de la caja, ya que se encuentran atrás de la tapa principal de la caja.



---

## Requerimientos eléctricos:

### Conceptos generales

Consiste en tomar las medidas destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan resultar de un contacto con partes normalmente bajo tensión. Protección por aislación por alejamiento o por medio de obstáculo de las partes bajo tensión:

Ninguna de las partes de una instalación que normalmente está bajo tensión, deberá ser accesible al contacto con las personas. La protección debe lograrse mediante aislación adecuada de las partes (que sólo puede quedar sin efecto destruyéndola mediante el uso de herramientas o bien, cuando técnicamente sea factible, colocando las partes fuera del alcance de la mano por medio de obstáculos adecuados: chapas, rejas, u otra protección mecánica. Dichos elementos de protección deberán tener suficiente rigidez mecánica para que impidan que, por golpes o presiones, se pueda establecer contacto eléctrico con las partes bajo tensión. Si las protecciones son chapas perforadas o rejas, deberá asegurarse la imposibilidad de alcanzar las partes bajo tensión, haciendo que el tamaño de los orificios cumpla con las condiciones establecidas por el grado IP2X de la Norma IRAM 2444.

### Nota:

Todos los obstáculos mecánicos deben estar conectados eléctricamente entre sí y al conductor de protección de manera de asegurar su puesta a tierra.

Protección complementaria con interruptor automático por corriente diferencial de fuga (IRAM 2301)

La utilización del interruptor diferencial está destinada a complementar las medidas clásicas de protección contra contactos directos.

La corriente de operación nominal del interruptor diferencial no deberá superar 30 mA para asegurar la protección complementaria en caso de fallas de otras medidas de protección contra contactos directos o imprudencia de los usuarios, provocando la desconexión de la parte afectada de las instalaciones, a partir del establecimiento de una corriente de falla a tierra.

La utilización de tal dispositivo no está reconocida como medida de protección completa y, por lo tanto, no exime en modo alguno del empleo del resto de las medidas de seguridad enunciadas en el párrafo 3.1.2, pues, por ejemplo, este método no evita los accidentes provocados por contacto simultáneo con dos partes conductoras activas de potenciales diferentes.

Se debe notar que una solución de este tipo facilita la protección contra contactos indirectos, a la vez que permite condiciones de puesta a tierra técnica y económicamente factibles y tiene la ventaja adicional, desde el punto de vista de protección contra incendio, de supervisar permanentemente la aislación de las partes bajo tensión.

Protección contra contactos indirectos

Conceptos generales

Consiste en tomar todas las medidas necesarias destinadas a proteger a las personas contra los peligros que puedan resultar de un contacto con partes metálicas (masas) puestas accidentalmente bajo tensión a raíz de una falla en la aislación.

Definición de masas:

Conjunto de las partes metálicas de aparatos, de equipos y de las canalizaciones eléctricas y sus accesorios (cajas, gabinetes, etc.), que en condiciones normales, están aisladas de las partes bajo tensión, pero que puedan quedar eléctricamente unidas con estas últimas a consecuencia de un falla.

Protección por desconexión automática de la alimentación.

Este sistema de protección consta de un sistema de puesta e tierra y un dispositivo de protección. La actuación coordinada del dispositivo de protección con el sistema de puesta a tierra, permite que, en el caso de una falla de aislación de la instalación, se produzca automáticamente la separación de la parte fallada del circuito, de forma tal que las partes metálicas accesibles no adquieran una tensión de contacto mayor de 24 V. en forma permanente.

## Instalación de puesta a tierra

### Disposiciones generales

- a) En todos los casos deberá efectuarse la conexión a tierra de todas las masas de la instalación.
- b) Las masas que son simultáneamente accesibles y pertenecientes a la misma instalación eléctrica estarán unidas al mismo sistema de puesta a tierra.
- c) El sistema de puesta a tierra será eléctricamente continuo y tendrá la capacidad de soportar la corriente de cortocircuito máxima coordinada con las protecciones instaladas en el circuito.
- d) El conductor de protección (ver 3.2.3.4) no será seccionado eléctricamente en punto alguno ni pasará por el interruptor diferencial, en caso de que este dispositivo forme parte de la instalación.
- e) La instalación se realizará de acuerdo a las directivas de la Norma IRAM 2281-Parte III.

### Valor de la resistencia de puesta a tierra.

- a) Partes de la instalación cubiertas por protección diferencial  
El valor máximo de la resistencia de puesta a tierra será de 10 ohm (preferentemente no mayor de 5 ohm) (IRAM 2281 -Parte III ).
- b) Partes de la instalación eventualmente no cubiertas por protección diferencial.  
Se arbitrarán los medios necesarios de manera de lograr que la tensión de contacto indirecto no supere 24 V para ambientes secos y húmedos (Ver Norma IRAM 2281- Parte III)

### Toma de Tierra

La toma de tierra está formada por el conjunto de dispositivos que permiten vincular con tierra el conductor de protección. Esta toma deberá realizarse mediante electrodos, dispersores, placas, cables o alambres cuya configuración y materiales deberán cumplir con las Normas IRAM respectivas.

Se recomienda instalar la toma de tierra en un lugar próximo al tablero principal.

### Conductor de protección

La puesta a tierra de las masas se realizarán por medio de un conductor, denominado "conductor de protección" de cobre electrolítico aislado (Normas IRAM: 2183; 2220; 2261; 2262) que recorrerá la instalación y cuya sección mínima se establece con la fórmula indicada en el punto 2.3.2. En ningún caso la sección del conductor de protección será menor a 2,5 mm<sup>2</sup>.

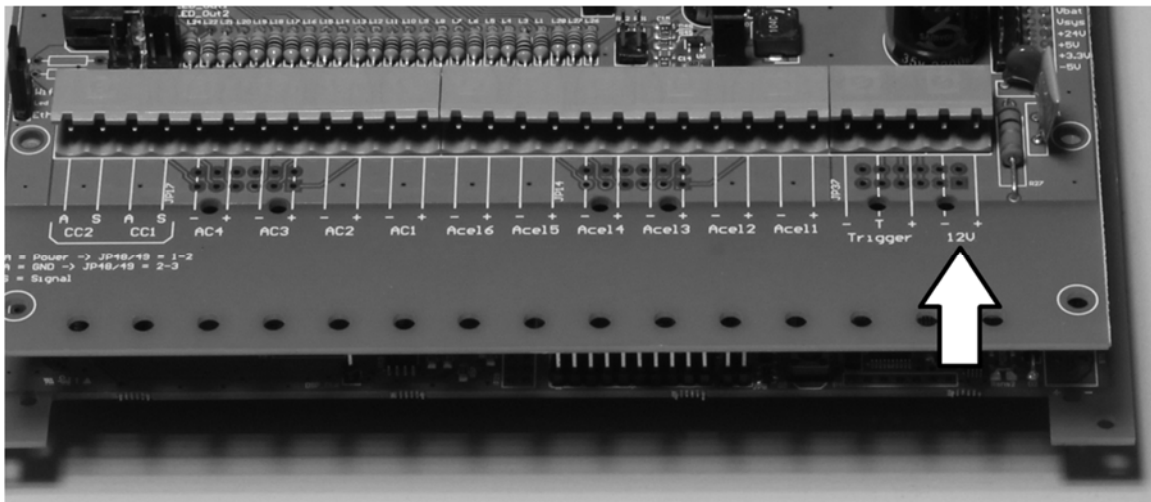
Este conductor estará conectado directamente a la toma de tierra descrita en el punto 3.2.3.3., e ingresará al sistema de cañerías de la instalación por la caja de tablero principal.

**Alimentación:**

Especificaciones eléctricas

Entrada:

Voltage range	90 ~ 264vac
Frequency range	47 ~ 63hz
Power factor	(typ.) pf>0.95/115vac, pf>0.9/230vac at full load
AC current	(typ.) 0.4a/115vac 0.2a/230vac
Inrush current	(max.) 40a/230vac
Leakage current	<0.5ma / 240vac
Rango de especificaciones.....	-20°C a +60°C
Relación señal / ruido.....	Mín. 60 dB (0...100 kHz)
Temperatura ambiente máx.....	60°C



---

### **Sensores de vibraciones:**

El equipo sistema DSP Remote Monitor, permite en las entradas de vibraciones conectar sensor acelerómetros piezoeléctrico activos, denominados ICP.

ICP, es marca registrada PCB que significa "Circuito Integrado - piezoeléctrico" e identifica los sensores que incorporan PCB integrado, acondicionamiento de señales de electrónico.

La electrónica incorporada convierte la señal de carga de alta impedancia que es generado por el elemento piezoeléctrico de detección en una señal de voltaje de baja impedancia utilizable que se transmita fácilmente, sobre cables de dos hilos o coaxial.

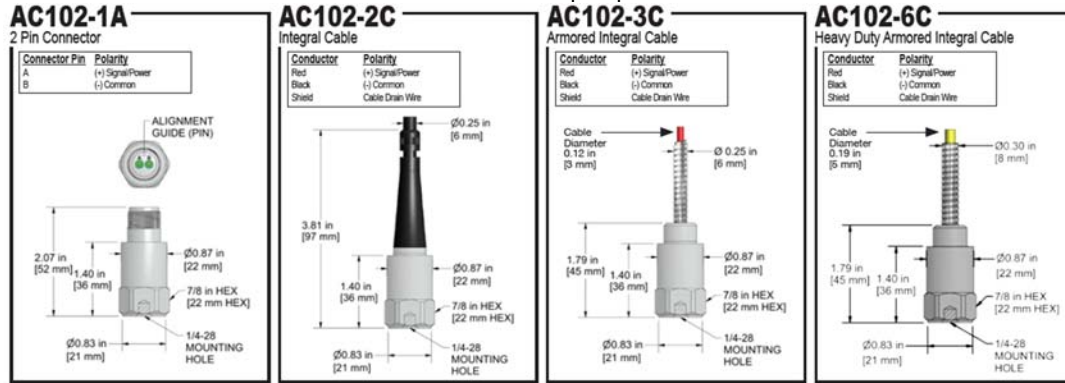
La señal de baja impedancia puede ser transmitida a través de distancias largas de cable y se utilizado en un campo o ambientes de fábrica.

Los componentes electrónicos dentro de los acelerómetros ICP requieren energía de excitación de una fuente de corriente constante regulada, tensión de corriente continua. El sistema DSP Remote monitor, cuenta con estas fuentes, aptas para el funcionamiento de todos los sensores instalados.

Tipos de sensores:

Multipropósito:

Modelo: AC102 Sensor de vibraciones multipropósito.



Specifications	Standard	Metric	Specifications	Standard	Metric
Part Number	AC102	M/AC102	<u>Environmental</u>		
Sensitivity	100 mV/g		Temperature Range	-58 to 250°F	-50 to 121°C
(±10%)			Maximum Shock	5,000 g, peak	
Frequency	30-900,000 CPM	0,5-15000 Hz	Protection		
Response	120-600,000 CPM	2,0-10000 Hz	Electromagnetic Sensitivity	CE	
(±3dB)			Sealing	Welded, Hermetic	
Frequency			Submersible	200 ft.	60 m
Response			Depth (AC102-2C/3C)		
(±10%)			<u>Physical</u>		
Dynamic Range	± 50 g, peak		Sensing Element	PZT Ceramic	
<u>Electrical</u>			Sensing Structure	Shear Mode	
Settling Time	<2.5 seconds		Weight	3.2 oz	90 grams
Voltage Source	18-30 VDC		Case Material	316L Stainless Steel	
Constant Current	2-10 mA		Mounting	1/4-28	
Excitation			Connector (non-integral)	2 Pin MIL-C-5015	
Spectral Noise @ 10 Hz	14 µg/√Hz		Resonant Frequency	1,380,000 CPM	23000 Hz
Spectral Noise @ 100 Hz	2.3 µg/√Hz		Mounting Torque	2 to 5 ft. lbs.	2,7 to 6,8 Nm
Spectral Noise @ 1000 Hz	2 µg/√Hz		Mounting Hardware	1/4-28 Stud	M6x1 Adapter Stud
Output Impedance	<100 ohm				
Bias Output Voltage	10-14 VDC				
Case Isolation	>108 ohm				

Multipropósito:

Modelo: TA102 Sensor de vibraciones y temperatura multipropósito.



Specifications	Standard	Metric	Specifications	Standard	Metric
Part Number	TA102	M/TA102	<u>Environmental</u>		
Sensitivity (±10%)		100 mV/g	Temperature Range	-40 to 250°F	-40 to 121°C
Frequency	30-900,000 CPM	0,5-15000 Hz	Maximum Shock	5,000 g, peak	
Response (±3dB)	120-720,000 CPM	2,0-12000 Hz	Protection		
Frequency			Electromagnetic Sensitivity	CE	
Response (±10%)			Sealing	Welded, Hermetic	
Dynamic Range		± 80 g, peak	Submersible	500 ft.	152 m
Temperature	37° to 250° F	3° to 121° C	Depth (TA102-2C/3C)		
Measurement Range			<u>Physical</u>		
Temperature		10 mV/°C	Sensing Element	PZT Ceramic	
Output			Sensing Structure	Shear Mode	
<u>Electrical</u>			Weight	3.2 oz	90 grams
Settling Time	<2.5 seconds		Case Material	316L Stainless Steel	
Voltage Source	18-30 VDC		Mounting	1/4-28	
Constant Current	2-10 mA		Connector (non-integral)	3 Pin MIL-C-5015	
Excitation			Resonant Frequency	1,380,000 CPM	23000 Hz
Spectral Noise @ 10 Hz		8 µg/√Hz	Mounting Torque	2 to 5 ft. lbs.	2,7 to 6,8 Nm
Spectral Noise @ 100 Hz		0.82 µg/√Hz	Mounting Hardware	1/4-28 Stud	M6x1 Adapter Stud
Spectral Noise @ 1000 Hz		0.3 µg/√Hz	Calibration	CA10	
Output Impedance		<100 ohm	Certificate		
Bias Output Voltage		10-14 VDC			



**Montaje:**

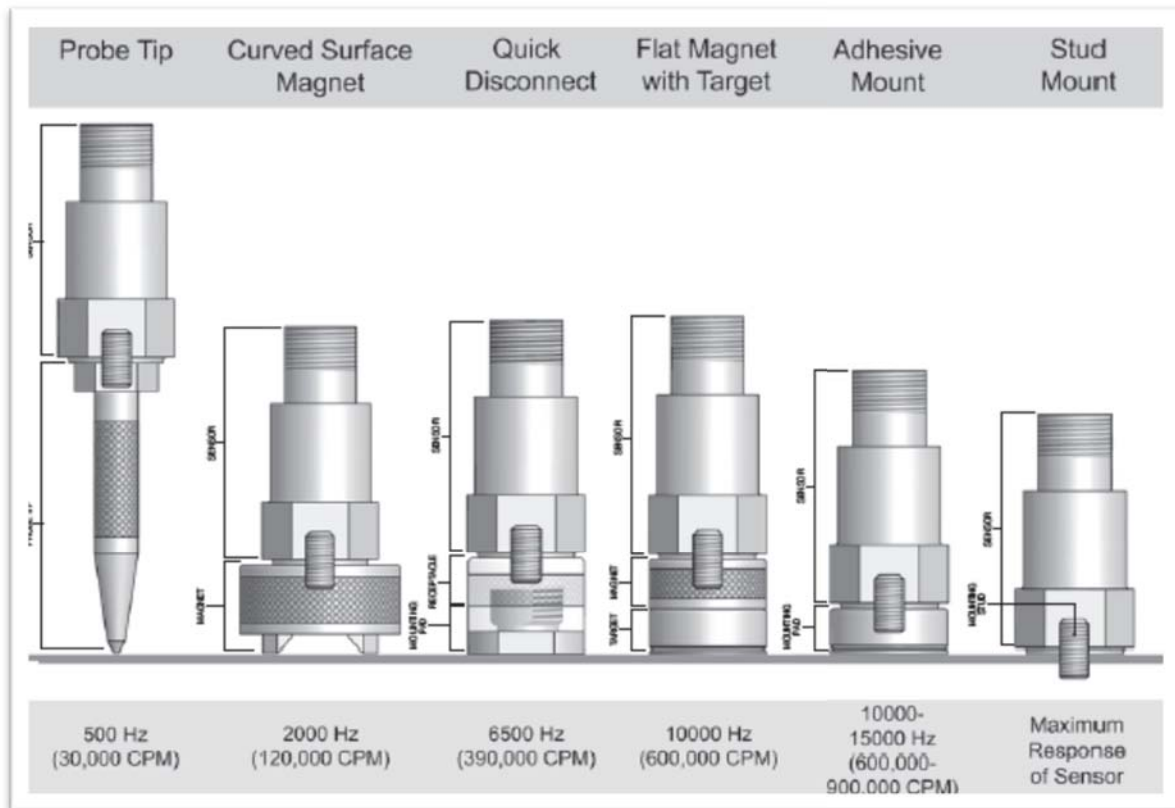
Un sensor de vibración debe ser instalado correctamente para garantizar la calidad de los datos que serán adquiridos. La instalación incluye opciones de montaje para el sensor (adhesiva, imán, permanente, etc), así como la conexión apropiada entre el sensor y el hardware medidor.

**Respuesta de frecuencia / Técnicas de montaje**

La exactitud la respuesta en altas frecuencias está directamente afectada por la técnica de montaje que seleccionar para el sensor.

En general, cuanto mayor sea el contacto con la superficie entre el sensor y la superficie de la máquina, más precisa será la respuesta en alta frecuencia.

La siguiente tabla ofrece una guía general para toda la gama de técnicas de montaje disponibles, y la correspondientes altas expectativas de respuesta de frecuencia \*.

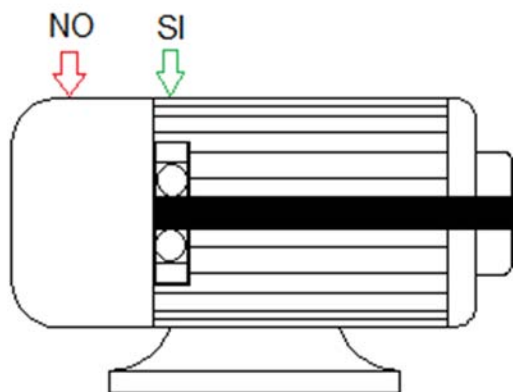


Ubicación de los sensores en la máquina.

Se debe colocar el sensor de vibraciones lo más cerca posible del rodamiento, con metal sólido entre el rodamiento y el sensor. Se debe evitar la colocación en los cubre rodamientos de metal delgado.

Si es posible habrá que seleccionar los lugares de ubicación de tal manera que no haya juntas entre metal y metal, entre el rodamiento y el sensor.

En general se ha encontrado que para motores de menos de alrededor de 50 HP un punto de prueba es suficiente, pero para motores de más de 50 HP cada rodamiento debería de tener su propio sensor de vibraciones. En las máquinas sensibles a los daños en los rodamientos y en las que los problemas de rodamientos se deberían detectar lo más temprano posible, cada rodamiento debería tener su propio sensor también.



El Sensor cuenta con un accesorio de montaje tipo espárrago roscado que deberá ser colocado previamente en el lugar seleccionado para la medición de vibraciones. El Sensor deberá apoyar toda su base en el lugar seleccionado, este deberá estar limpio para su mejor medición.

Se recomienda además de la limpieza, que la superficie sea plana o que se rectifique para que toda la base del sensor haga contacto con el equipo a medir.

El acelerómetro debe estar sujetado firmemente en su lugar, sin que haya posibilidad de que se mueva. Cualquier movimiento del sensor agregará ruido a la señal, normalmente de banda ancha, pero a veces armónicos de la velocidad de revolución. El acelerómetro es sensible a cambios rápidos de temperatura. Si se monta un sensor frío en una superficie caliente, los datos serán falsos durante un tiempo necesario para llegar a una temperatura de equilibrio. Esto tomará la forma de ruido de baja frecuencia, con una pendiente pronunciada hacia arriba, en el rango más bajo.

Si un acelerómetro está expuesto continuamente a una temperatura más alta que por la que ha sido calibrada se dañará su parte de electrónica interna y los datos

que recopilará desde entonces no tendrán ningún valor. Los acelerómetros del DSP Compact WRM operan en temperaturas hasta 250 grados F, superando esto se dañará.

Hay que tener cuidado de no dejar caer el acelerómetro en una superficie dura y de dañar el elemento piezo-eléctrico. Si el elemento está cuarteado, la rigidez del ensamblado interno disminuirá y reducirá la frecuencia de resonancia del acelerómetro y esto puede cambiar de manera significativa su sensibilidad a las frecuencias altas.

#### Orientación de los Sensores de Vibración

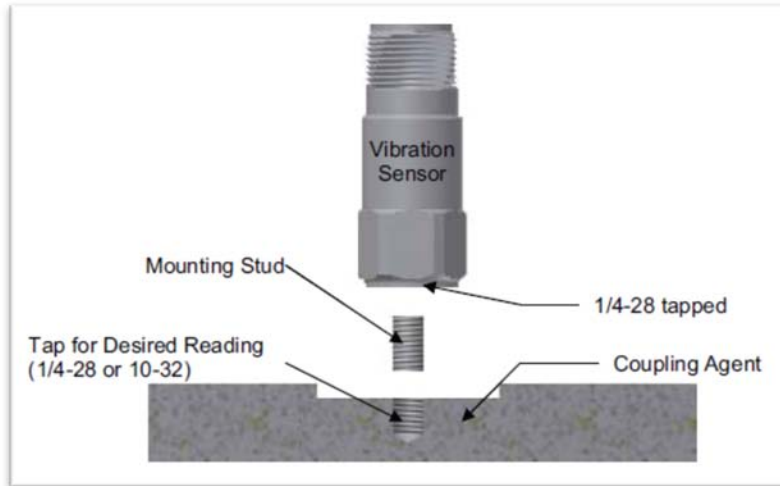
En cualquier programa de monitoreo de máquinas, el hecho que los datos sean recopilados de manera exactamente igual cada vez que se hace una medición es extremadamente importante. Eso asegura que los datos se pueden repetir y que se pueda establecer una tendencia en el tiempo.

Es recomendable colocar los sensores de vibraciones en la dirección del mayor esfuerzo, si se desconoce, en dos direcciones radiales, perpendiculares entre sí y una dirección axial sobre el cojinete de empuje.

Prepara para el montaje del prisionero, un orificio de 6 mm de profundidad en el medio del punto definido como de medición. Pasar un macho roscado de 1/4 x 28 hilos, las tres veces que se recomiendan para el juego completo.

Una vez terminado el orificio roscado, pegar al prisionero con un producto tipo traba rosca líquido.





Sonda de montaje para aleta de motor eléctrico / Pad de instalación:

1. Preparar las aletas de refrigeración en el motor limpiando de cualquier pintura o suciedad entre las aletas de refrigeración.
2. Limpie el área de montaje con un spray desengrasante que no deja residuos.
3. Mezclar adhesivo.

4. Aplicar el adhesivo a los lados y el fondo del cuerpo de la sonda.

5. Coloque la pieza de montaje entre las aletas del motor en el lugar deseado.

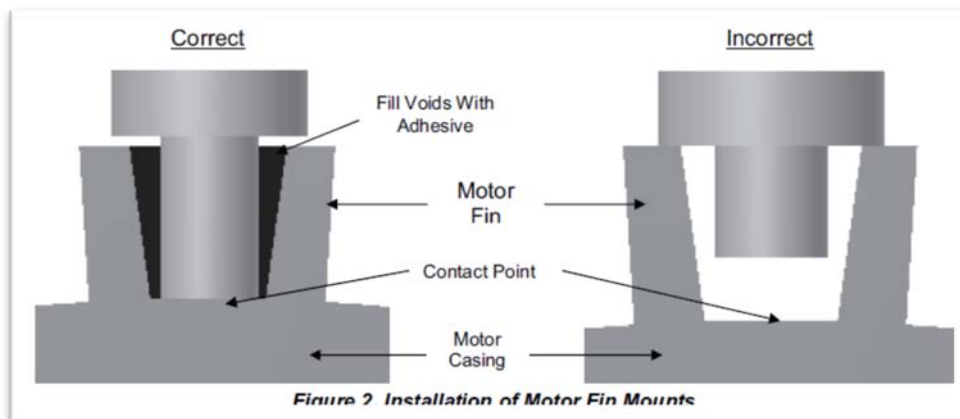
La sonda debe situarse entre las aletas del motor, y la parte inferior de la sonda debe ponerse en contacto con la carcasa del motor. Lo mas cercano a

6. Presione firmemente la sonda de montaje, asegurando que no quede espacios libres.

Debe estar lo más plana contra la carcasa del motor como sea posible. (Figura 2)

7. Rellene los huecos restantes con el adhesivo para asegurar que la sonda se fija en su lugar.

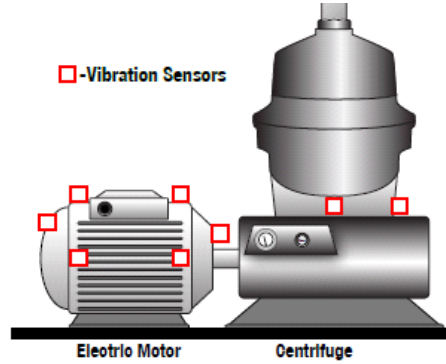
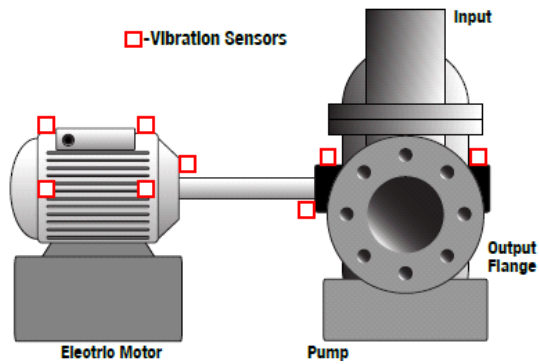
8. Permitir un curado completo para el adhesivo antes de la instalación del sensor.



Puntos de control típicos por tipo máquinas.

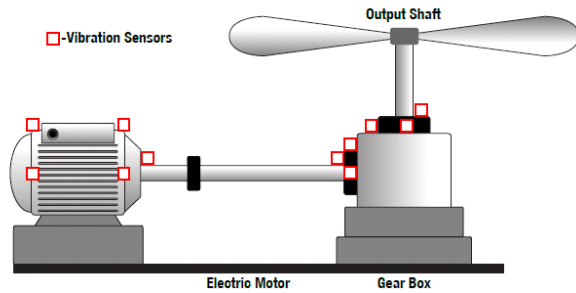
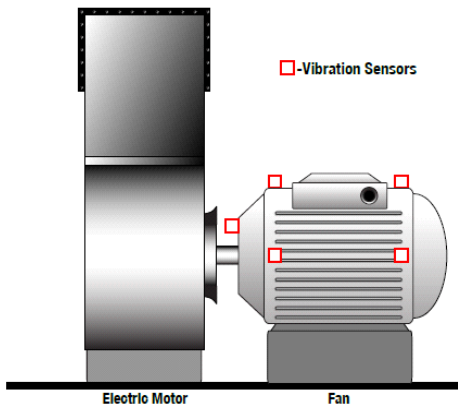
Bombas de alimentación de calderas

Centrifugadoras industriales



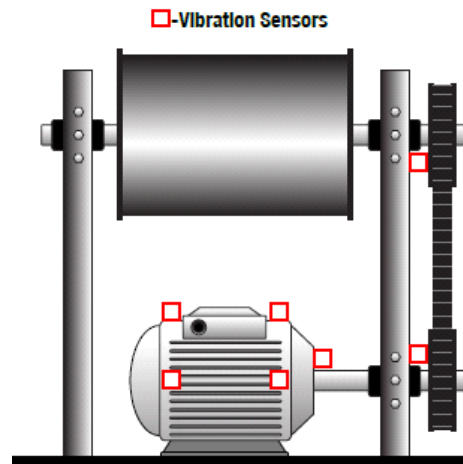
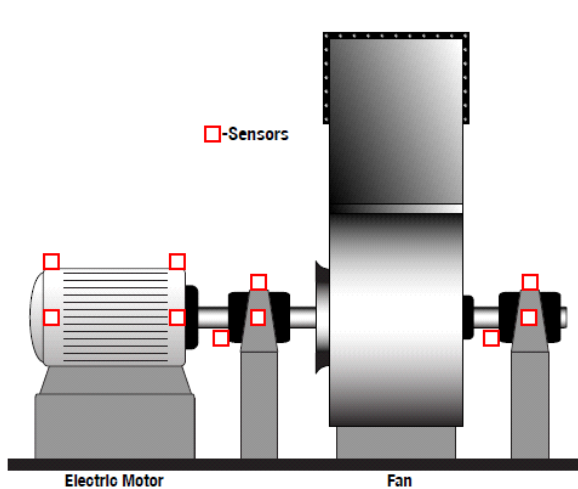
Ventiladores directos

Torres de enfriamiento

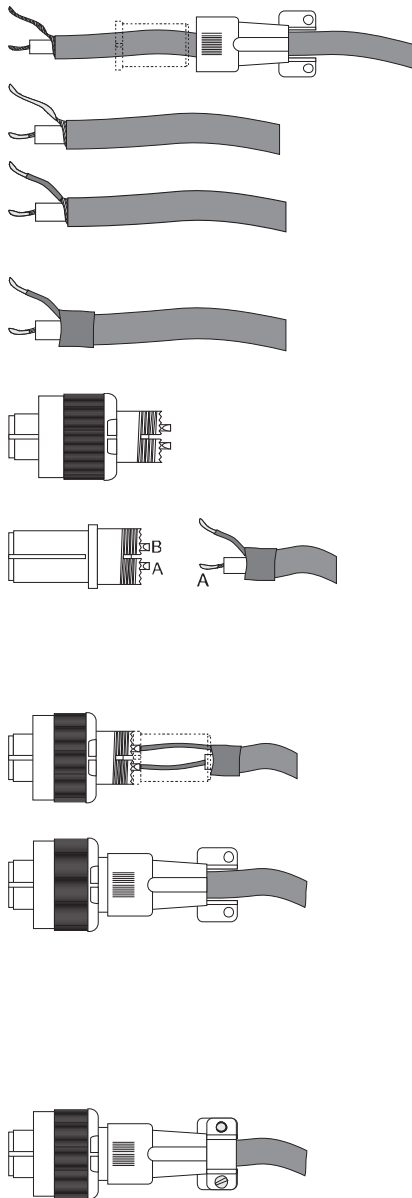


Ventiladores

Cintas



Armado del conector:



PIEZAS DEL CONECTOR

Paso 1

Colocar pieza 1 y 2  
Cuele estaño en ambos terminales

Colocar termocontraible de 4 mm en la malla del cable

Colocar termocontraible de 15 mm en el cable exterior

Atornillar las piezas 3 y 4 hasta que la primera gire libremente.

Soldar el cable respetando la polaridad y las indicaciones de letras según el conector.

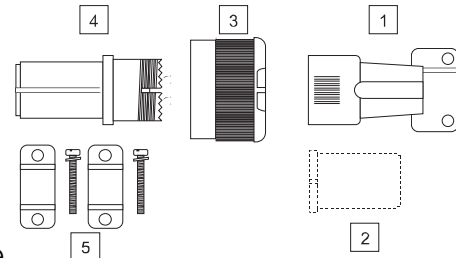
A (+) B (-)

Deslizar la pieza 2 según muestra la figura.

Enroskar la pieza 1

NOTA: para ajustar la pieza uno sujetar firmemente el extremo del conector, pieza 4, para que no se dañe el cable.

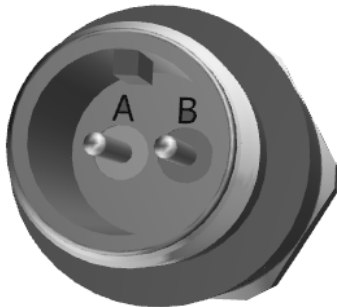
Colocar las dos abrazaderas, piezas 5



Conectores de salidas de sensores acelerómetros:

**Acelerómetro multipropósito**

**Acelerómetro dual**



### Cables

#### Longitud del cable

La capacidad presente entre ambos conductores, la cual es proporcional a la longitud de los mismos, debe ser tal que la atenuación que representa dicha carga en la salida del sensor para altas frecuencias sea despreciable.

El comportamiento en altas frecuencias y para grandes amplitudes también es limitado por la capacidad de entrega de corriente, de la fuente que polariza al sensor, para cargar esa capacidad formada entre conductores.

#### Ruteo de Cables

Rutear los cables lo más alejado posible de transmisores de radio, motores, generadores, transformadores y otras fuentes de interferencia electromagnética (EMI).

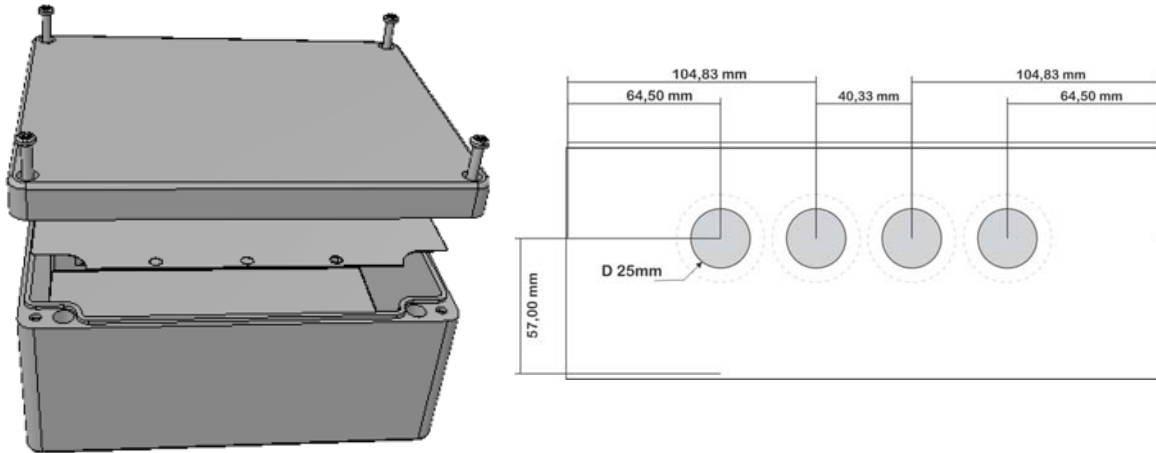
Evitar áreas propensas a descargas electrostáticas (ESD).

Nunca rutear un cable de sensor en paralelo con una línea de potencia. En caso de tener que cruzarla, hacerlo en ángulo recto.

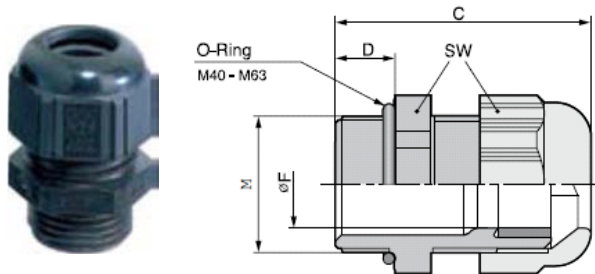
Utilizar cables apantallados y de alta calidad, en caso de hacer empalmes (lo cual es poco recomendable) se debe preservar la pantalla en esta región.

Pasa cables en el equipo monitor:

La caja del equipo monitor de vibraciones, posee entradas de cable por medio de pasa cables estándar, estos requieren un armado correcto para la protección máxima de los componentes internos del hardware.

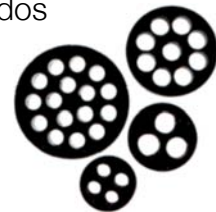


Tipos de prensacables y dimensiones:



Clamping range ØF mm: 9-17  
 SW mm: 30  
 C mm: 40.0  
 D mm: 10.0

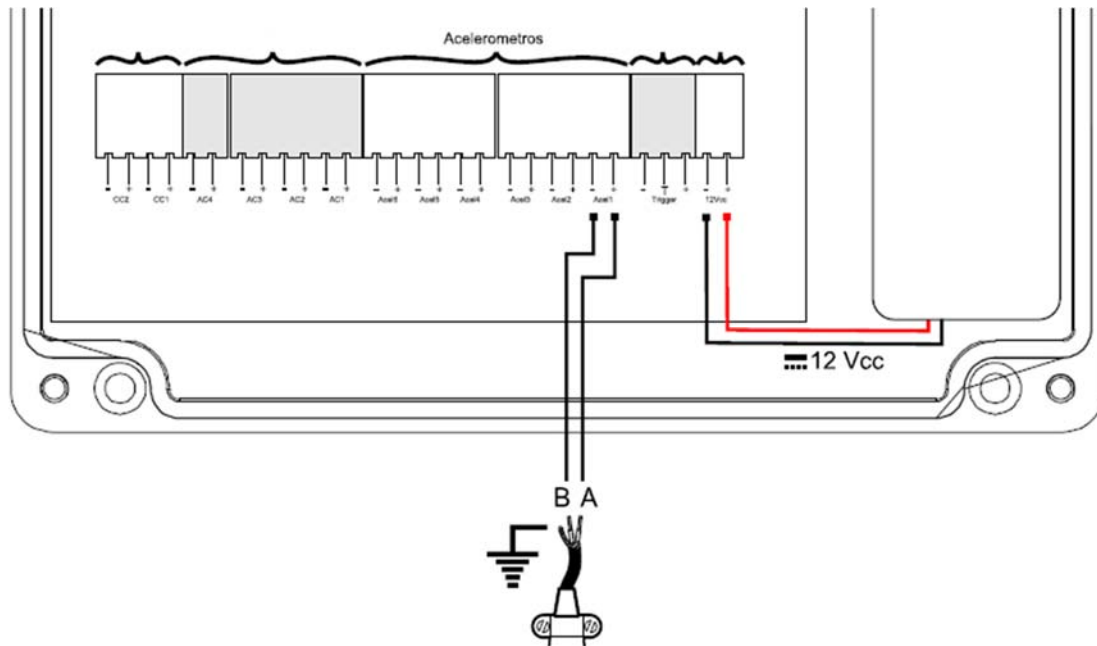
Cada prensa cable incluye un set de selladores múltiples, estos son aptos para insertar distintos tipos de cables o hilos en un único casquillo, En lugar de utilizar un accesorio de inserción interno se utiliza un anillo de sellado con varios agujeros. IP 68: se consigue cuando todas la aberturas están cerradas y todos los orificios están ocupados de manera óptima





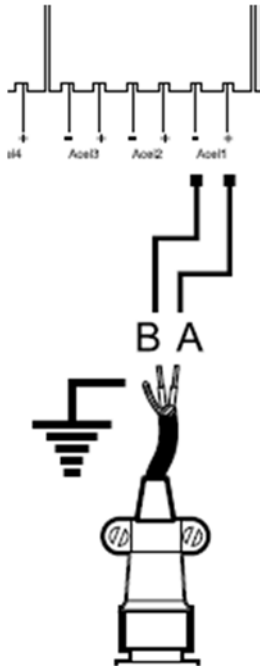
**Entrada de acelerómetros para medición de vibraciones:**

El equipo medidor, cuenta con 6 canales aptos para la conectividad de sensores acelerómetros, tipo ICP, estos canales de entrada de aceleración de la vibración, son aptos para realizar integración digital y mostrar a partir de la aceleración, la velocidad y el desplazamiento de la vibración.


**Características de los sensores compatibles:**

Excitation Voltage	18 to 28 VDC
Constant Current Excitation	2 to 20 mA
Output Impedance	<150 ohm
Output Bias Voltage	8 to 12 VDC
Sensitivity	1-1000 mV/g

Diagrama de conexión de sensores acelerómetros:

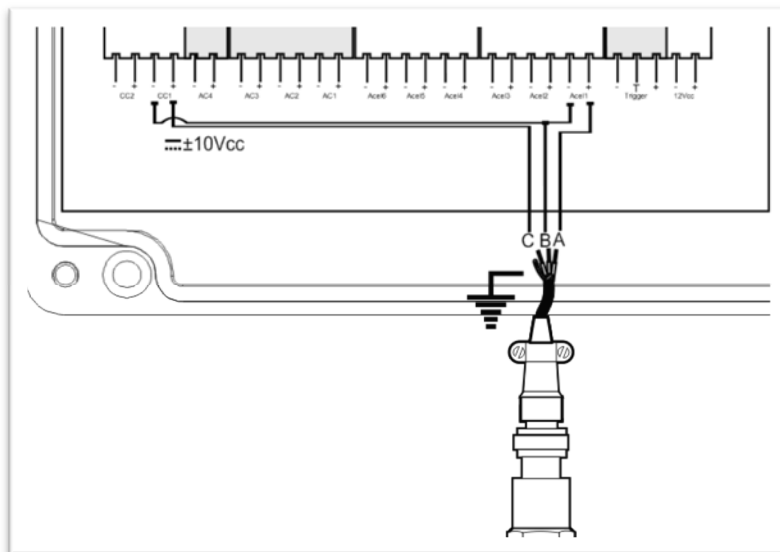


Acelerómetros para medición de vibraciones y temperatura:

Cada hardware permite la conexión de 2 (dos) o 4 (cuatro) sensores acelerómetros duales, según la configuración de fábrica, los cuales permiten la medición simultánea de la vibración y la temperatura.

Para esta aplicación se utilizan las 2 (dos) o 4 (cuatro) entradas de CC disponibles, ingresando 10mv/°C

Diagrama de conexión de sensores acelerómetros duales:



---

### Sostén del cable

Una vez conectado el sensor, el cable debe ser sujetado a la superficie de la máquina con una abrazadera, a fines de evitar posibles tensiones en el extremo del mismo, pero aun permitiendo el libre movimiento del acelerómetro.

### Cables apantallados

Se utilizan para evitar que señales de alta potencia y alta frecuencia puedan acoplarse a las señales analógicas de bajo nivel a través de capacidades e inductancias parásitas. Si la guarda (o pantalla) esta correctamente conectada, dichas señales espúreas serán absorbidas por ella y no por los conductores. Otra ventaja es que la pantalla reduce la capacitancia de entrada del circuito, ya que las capacidades indeseables se forman respecto de la guarda y no de los conductores.

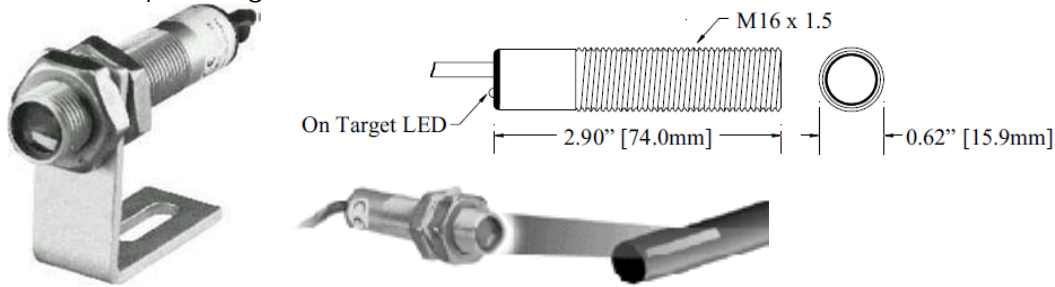
### Tacómetro:

El equipo de medición cuenta con 1 (una) entrada trigger, destinada principalmente para la medición de las RPM de la maquina

Existen distintos tipo de sensores para medir las RMP de una maquina, y el adecuado se debe seleccionar teniendo en cuenta, la distancia del objetivo, el material del eje, la luz a la que se expone el equipo monitoreado y el ambiente en donde este funcione.

**Sensor óptico:**

Es un sensor óptico remoto de acero inoxidable. Con luz roja visible de LED y un LED verde de función On (midiendo) o Indicador de objetivo. Realiza mediciones en un amplio rango.



- Operating Distance            3 feet (1 m) and 45° from reflective tape
- Speed Range                1-250,000 RPM
- Operating Temperature    -14° to 158°F (-10° to 70°C)
- Power Required            3.3 to 15 Vdc @ 45 mA
- Output Signal              TTL Same as Source
- Standard Cable            8 Feet (2.4 m)
- Dimensions                2.9" (L) x 0.625" diameter (73 x 16mm)
- Connection: Tinned wires (ROS-W); 3.5 mm [1/8 inch] male stereo plug (ROS-P, ROS-P-25)
- Material: 303 Stainless Steel supplied with two M16 Jam Nuts and Mounting Bracket
- Lens: Acrylic Plastic
- Dimensions: Threaded Tube 2.90 in x 0.62 in diameter [M16 x 1.5 x 74 mm] long

**CONNECTION DETAIL for Tinned Wires (ROS-W):**

- Wire Color Function
- Brown Positive Power Supply    (+V)
- Blue Common                        (Com)
- Black Signal                        (+V to 0 Vdc Pulse) (Sig)
- Shield Housing Ground            (Com)

El sensor óptico remoto es capaz de detectar el pulso reflejado por un objetivo o cinta reflectante a distancias de hasta 36 pulgadas [1 m] del objeto en rotación y los ángulos de hasta 45 grados.

Para la mayoría de las aplicaciones, es recomendable usar un trozo cuadrado de cinta reflectiva de de ½ "[12mm] , se debe aplicar a una zona limpia en el objeto de rotación.

El sensor debe ser montado (con las tuercas suministradas y el soporte de montaje de aluminio) y ópticamente alineados.

Se recomienda que el sensor óptico se coloque con una ligera inclinación (15 grados) de la perpendicularidad.

El LED verde de Objetivo indicador parpadeará en la tasa de frecuencia de entrada cuando el sensor esté bien dirigido. N

NOTA:

El LED verde On Target-indicador se encenderá y apagará a baja velocidad y se mantienen en firme en altas velocidades.

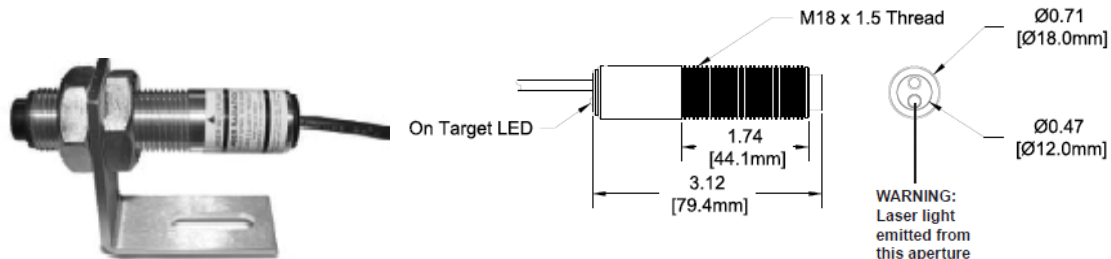
Sensor láser:

El sensor remoto óptico de láser tiene una fuente de luz láser visible de luz roja y un led verde indicador de funcionamiento o lectura.

El láser actúa como el dispositivo de puntería durante la instalación y puede medir con precisión velocidades de 1-250,000 RPM desde una distancia de hasta 7 metros con un ángulo de desviación máxima de 60 grados al objeto giratorio.

El sensor está alojado en un cuerpo roscado de acero inoxidable y se suministra con un soporte para el montaje, tuercas y un cable blindado de ocho pies.

ROLS24-W



Speed Range: 1-250,000 RPM

Illumination: Visible Red Laser, Class 2

Laser Specifications: Classification: Class 2 (per IEC 60825-1 Ed 1.2 2001-8)

Complies with FDA performance standards for laser products except for deviations pursuant to Laser

Notice No. 50, dated July 26, 2001.

Maximum Laser Output: 1mW

Pulse Duration: Continuous

Laser Wavelength: 650 nm

On-Target Indicator: Green LED on wire end cap

Operating Range: up to 25 feet [7.6 m] and 60 degrees offset from target

Power Requirement: 9 - 24 Vdc, 0.13W

Output: Positive pulse when target present – Output Voltage=Supply Voltage

Optional – Open Collector or TTL pulse, Negative pulse (Contact factory)

Operating Temp.: 14 °F to 158° F [-10 °C to 70° C]

Humidity: Maximum relative humidity 80% for temperature up to 88 °F [31 °C] decreasing linearly to 50%

Connection: Tinned wires

Cable Length: 8 feet [2.4 m]

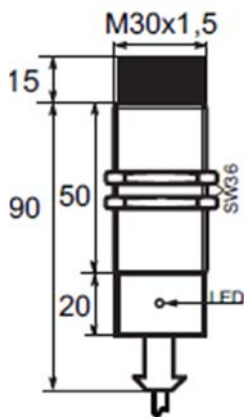
Material: 303 Stainless Steel supplied with two M18 Jam Nuts and Mounting Bracket

Modo de instalación:

El ROLS24-W debe ser montado (con las tuercas y el soporte de montaje de aluminio) y ópticamente alineados para iluminar en el blanco. Se recomienda que el sensor óptico se coloque en un pequeño ángulo (15 grados) de perpendicular, de modo que el sensor reciba pulsos sólo desde el marcador reflectante.

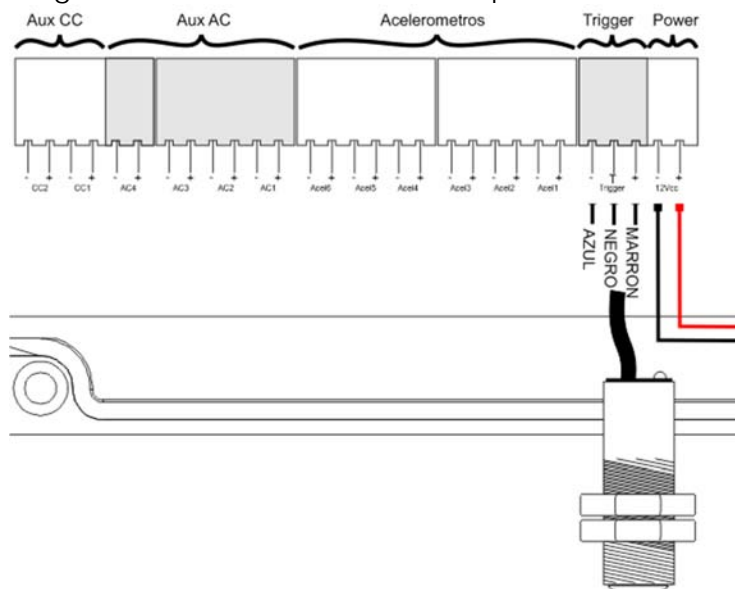
Sensor inductivo:

Los sensores inductivos son una clase especial de sensores que sirven para detectar materiales metálicos ferrosos. Son de gran utilización cuando las condiciones de luz solar y suciedad en el ambiente no permiten la visual correcta de las piezas ópticas.



Alimentación: 10 ÷ 30 vcc/vdc supply voltage  
 Consumo máximo: 200 ma maximo load  
 Tensión: < 3 v@200ma  
 Led de señalización incluido  
 Compatibilidad electromagnética: ce en60947-5-2 ce  
 Certificación: CE certificación

Diagrama de conexión de sensor óptico:



---

## Entradas de CA:

Las entradas disponibles en los sistemas configurados de serie con:

CA1

CA2

CA3

CA4

Solo en los casos donde las configuración estándar del sistema se encuentre cambiada desde fábrica, pueden existir un número mayor de entradas destinadas a CA.

Estas entradas se encuentran disponibles para cualquier señal de corriente alterna de +/- 5V

Las señales de estas entradas podrán ser registradas por el software de control de equipo, como cualquier otra variable.

La aplicación más usada para estas entradas, es la medición de desplazamiento o vibración por medio de sensores inductivos de proximidad sin contacto.

Sensores de proximidad:

El Sensor de proximidad, o "Transductor de Desplazamiento" es un sensor de montaje permanente, y necesita un amplificador de acondicionador de señal para generar un voltaje de salida, proporcional a la distancia entre el transductor y la extremidad del eje.

Su operación está basada en un principio magnético. y por eso, es sensible a las anomalías magnéticas del eje. Se debe tener cuidado y evitar que el eje sea magnetizado y que de esta manera, la señal de salida sea contaminada.

Es importante saber que el transductor mide el desplazamiento relativo y no mide el nivel de vibración total de la máquina.

El transductor de desplazamiento está por lo general instalado en grandes máquinas con cojinetes, donde se usa para detectar fallas y parar la máquina antes que ocurra una falla catastrófica.

El sensor es una sonda de proximidad, que produce un voltaje negativo que es directamente proporcional al "gap", distancia entre la sonda y la superficie medida. El montaje consiste en una sonda de proximidad, cable de extensión y un conductor.

El controlador es un dispositivo de tres hilos con conexiones de energía, la tierra / común, y la salida de la señal. El conductor está diseñado para utilizarse con un adaptador de corriente negativa.

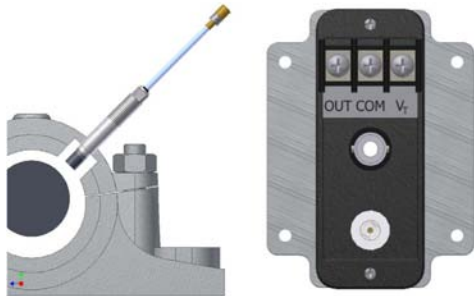
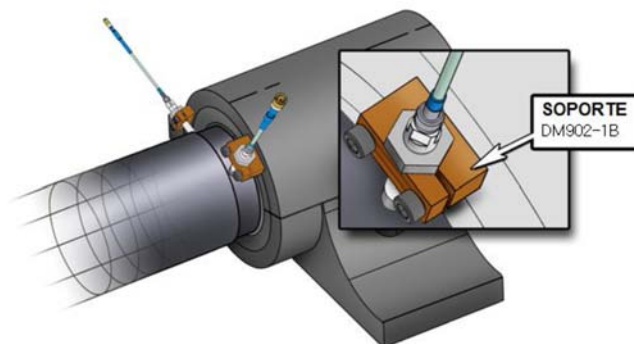
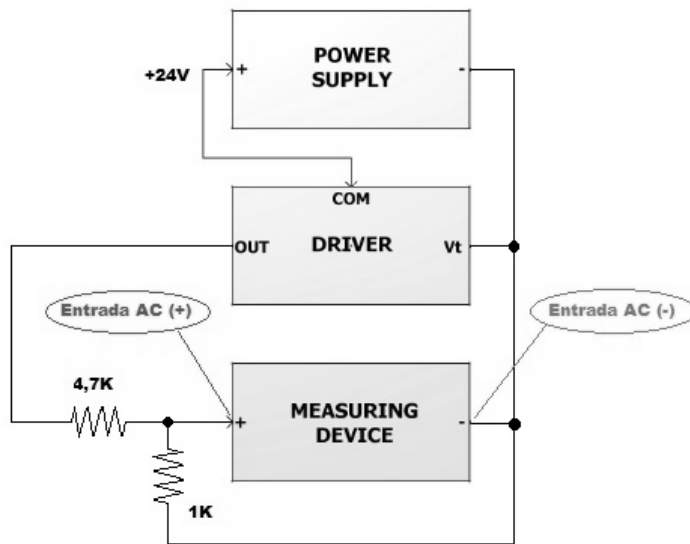


Diagrama de conexión de sensores de proximidad:



Esos transductores se usan generalmente de a pares, separados por una diferencia de orientación de 90 grados.  
 La frecuencia de respuesta del transductor de desplazamiento va desde DC (0 Hz) hasta alrededor de 1 000 Hz.



---

## Señales de salida:

### Relays:

El hardware cuenta con 2 relay físicos montados en su placa de conectividad, estos relay cuentan con contactos secos, NA (normal abierto) y NC (normal cerrado).

Es un Relay de tipo delgado de alta densidad de montaje Y cumple con las especificaciones Belcore y FCC Parte 68

- Rigidez dieléctrica 1.500 VAC entre bobina y contactos
- Surge la fuerza 2.500 V entre bobina y contactos (entre el 2 x 10 s de onda de sobretensión)

Máxima capacidad de conmutación de I – 4,2 A, 700VAC de alta sensibilidad y bajo consumo de energía

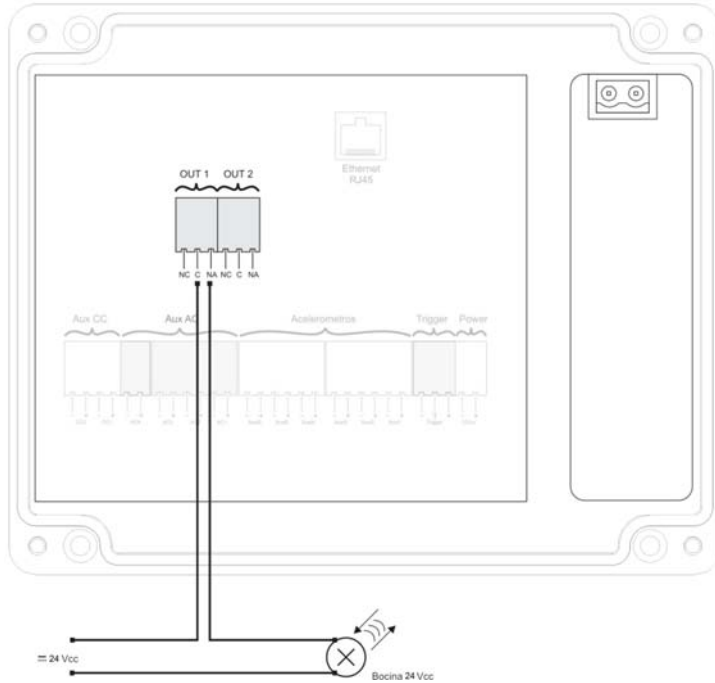
Alta fiabilidad contactos bifurcados

Tipo de plástico sellado

La versatilidad de los relays, nos permite conectarlos en forma directa a un alarma acústica (sirena), una lumínica comando, accionamiento, etc o bien directo a la conexión auxiliar de un contactor para el comando automático del equipo monitoreado.

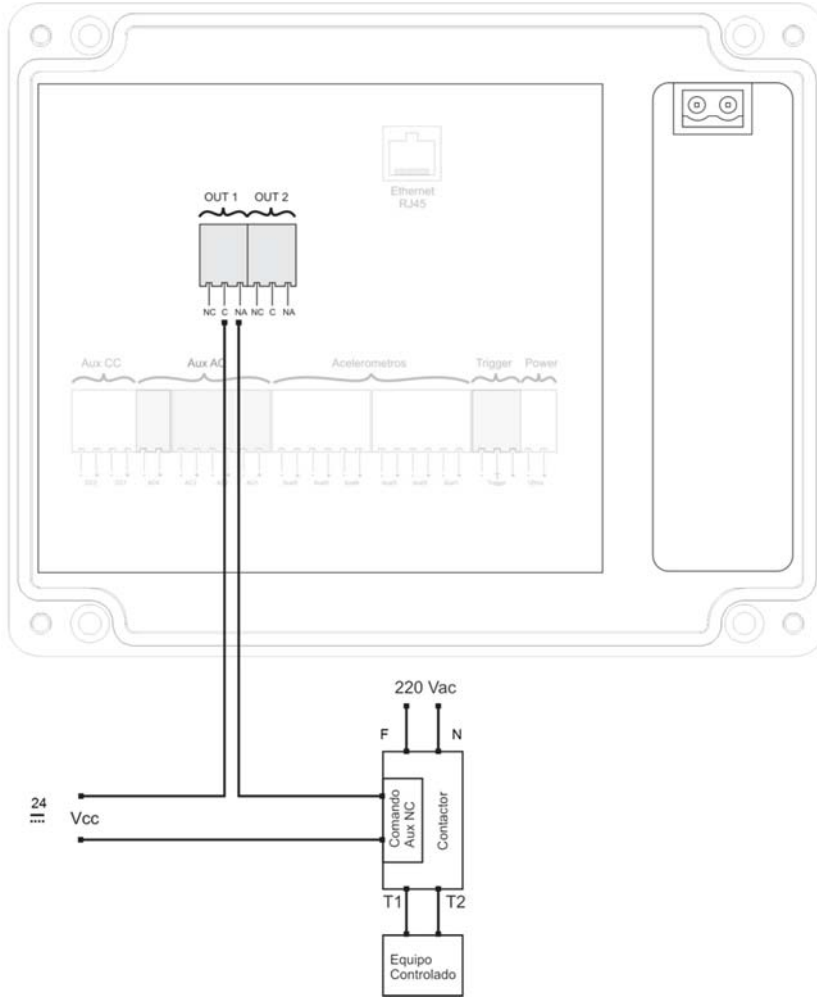
La configuración de estos relays, es íntegramente controlada por el software DSP Machiney control, desde esa aplicación, podrán actuarse los relays según los eventos encontrados durante el tiempo de monitoreo.

Plano de conexión de los relay:  
 Conexión de aviso sonoro de disparo:



Para condiciones donde el disparo del relay deba definir el funcionamiento de una maquina, las salidas de este pueden conectarse a un contacto.  
 Para esta opción se debe definir con exactitud las los parámetros que comandaran la activación de relay, desde el software DSP Machinery control.

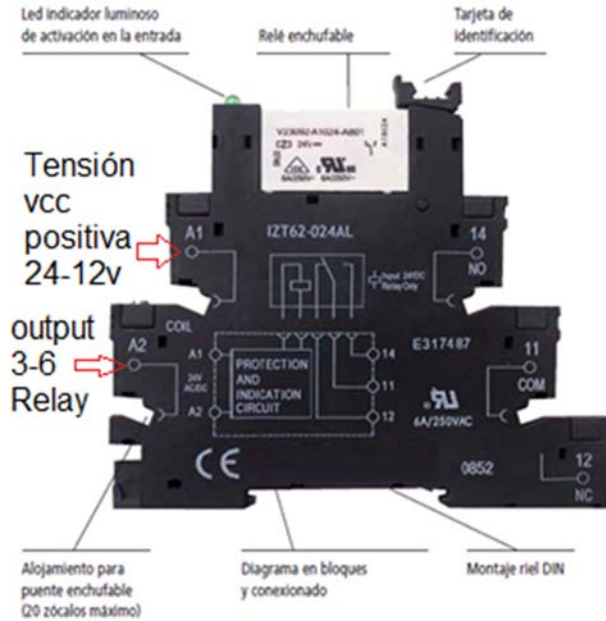
Conexión del relay a un contactor:



Relay externos adicionales:

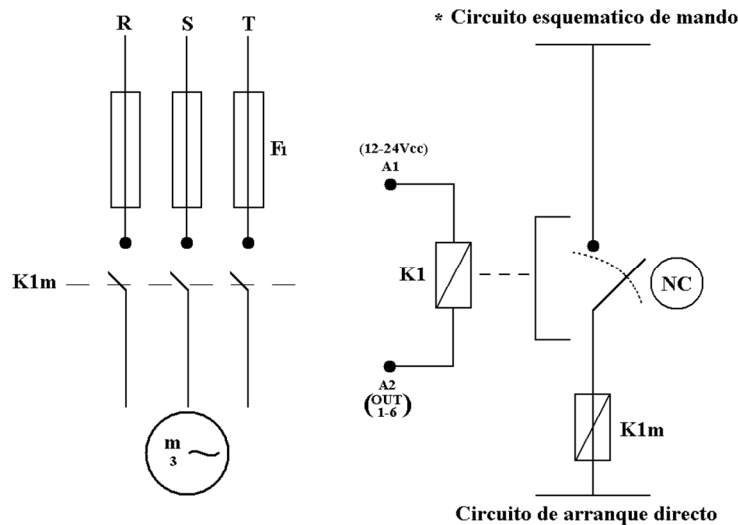
El hardware cuenta con 4 salidas adicionales para sistema de relays externos, esto puede ser utilizado para cuando los dos relays físicos que posee la placa de conexiones sean insuficientes para los comandos que se quieran activar según los eventos monitoreados.

Interfaces electromecánicas para comandas:

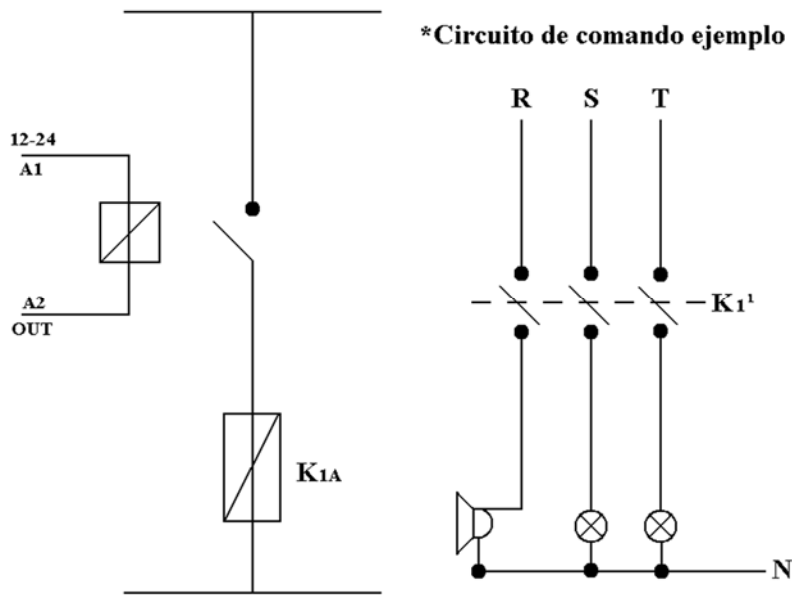


Configuraciones típicas de conexionado:

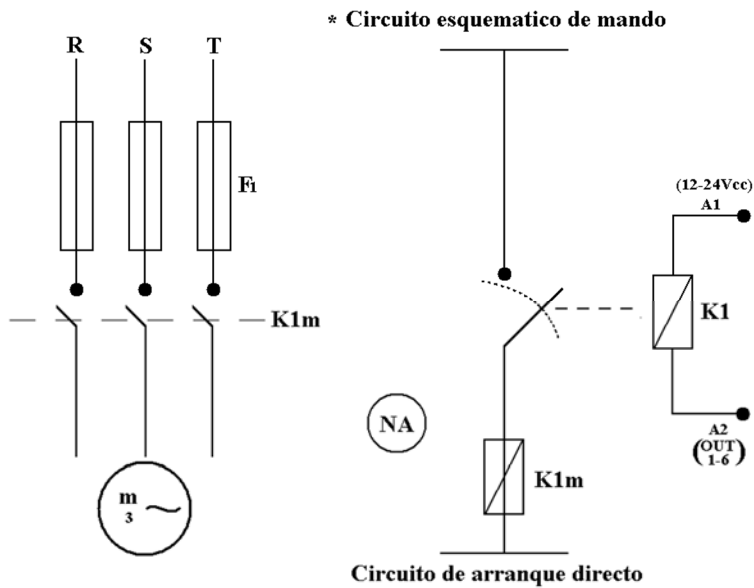
Circuito de Corte de seguridad (NC) normal cerrado



Circuito de Corte de seguridad (NA) normal abierto



Circuito de alarmas posibles, con configuraciones estándar (NA)



### Circuito de Entrada

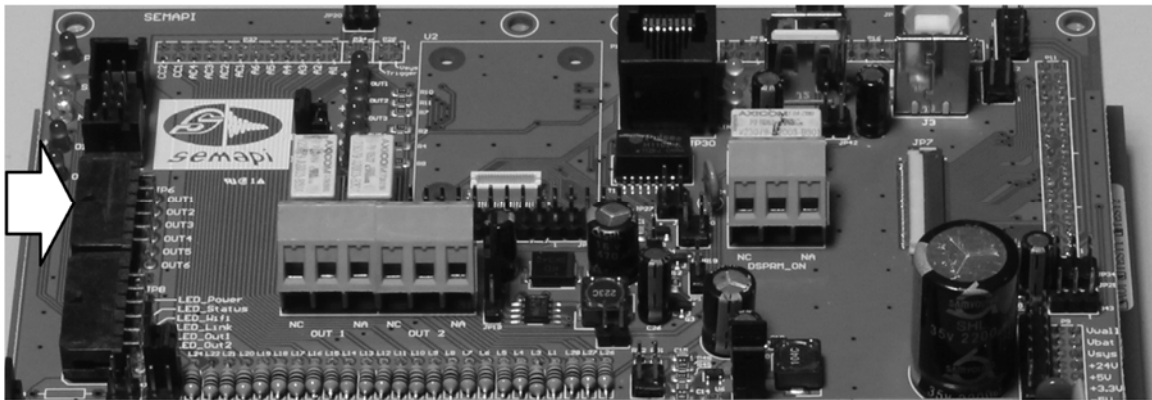
Los zócalos de las interfaces de tienen entrada 12 y 24 Vcc.

Entre los terminales de salida A1 y A2, y los bornes de conexión del relé, cuenta con un circuito electrónico que permite adaptar los valores de tensión de la entrada de la interface a los de la bobina del relé (ó de los terminales de activación en el caso de los optoacoplados).

Este circuito electrónico puede incorporar componentes opcionales que cumplen funciones de protección y filtrado.

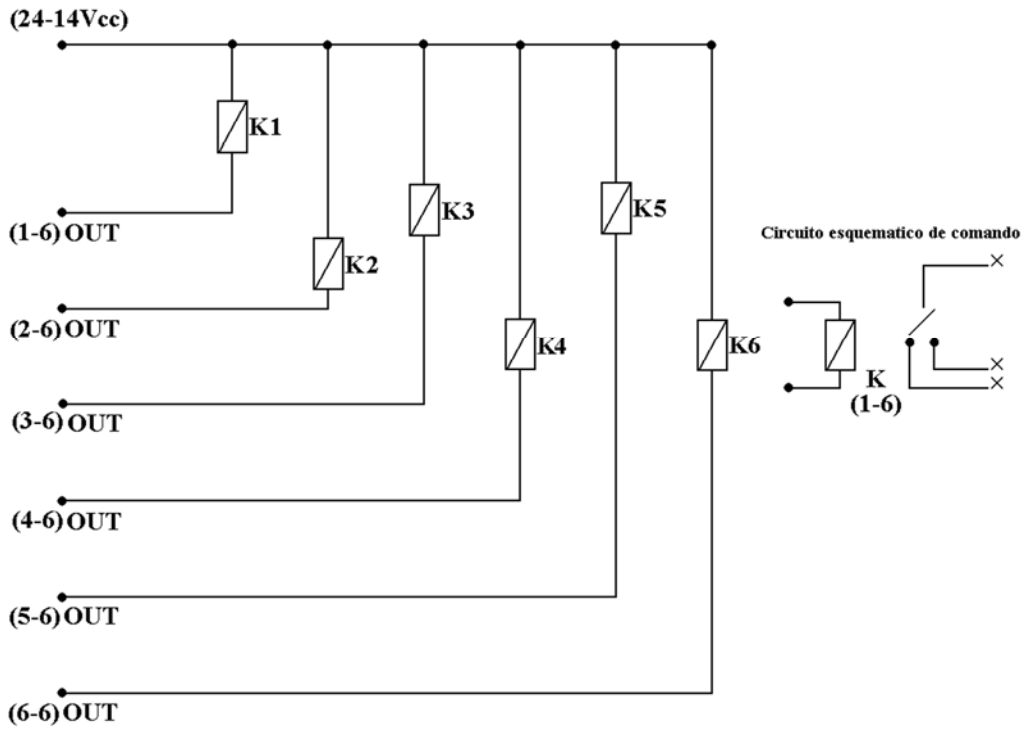
En todos los casos, las interfaces están equipadas con relés de bobina ó terminales de entrada de excitación en el caso de los optoacoplados, cuya tensión nominal es de 12Vcc.

La impedancia de entrada de los relés optoacoplados es equivalente a la presentada por la bobina de los electromecánicos, y es alrededor de 3200 ohms. Por ello la intercambiabilidad entre los relés es directa.



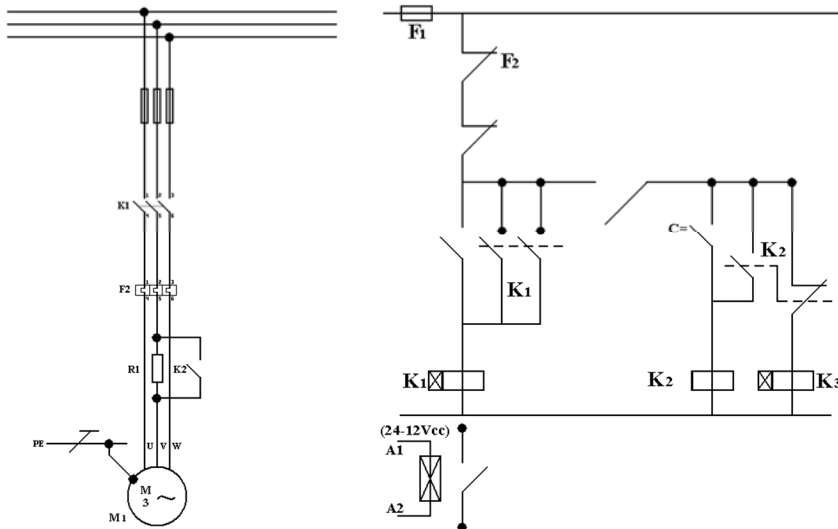
Esquema de conexionado para operación:

\* Esquema de conexionado para salidas adicionales para una configuración *\_NPN\_* con impedancia de 3200  $\Omega$  Ohms



Conexionado de motor:

**Circuito principal**  
Esquema de conexión para el arranque suave automático de motores trifásicos asincrónicos con rotor jaula, mediante resistencia en una fase (conexión KUSA) y rele de tiempo.



---

## Monitoreo continuo on line

### Objetivos

El objetivo del mantenimiento predictivo es poder determinar los cambios de estado de funcionamiento de las máquinas provocados por fallas incipientes a los efectos de poder programar la reparación, evitando que se produzcan las paradas de máquinas sorpresivas con las consecuencias que estas tengan asociadas.

El monitoreo continuo es el mecanismo ideal para poder cumplir con este objetivo, para lo cual, es necesario instalar sensores fijos que suministren la información necesaria para que pueda ser evaluada permanentemente y así poder determinar los cambios de estado de funcionamiento tan pronto como se generen los primeros síntomas de las posibles fallas.

La medición de vibraciones mecánicas aporta una gran cantidad de información sobre el estado de funcionamiento de una máquina ya que es una medición indirecta de los esfuerzos a los que se encuentra sometida.

### El sistema de monitoreo continuo ideal

El sistema de monitoreo continuo ideal es aquel que cumple con las siguientes condiciones:

Detecta cualquier cambio de condición de funcionamiento provocado por fallas desde el mismo instante en que se producen ofreciendo como consecuencia el mayor tiempo posible para poder programar la reparación.

Verifica que las condiciones de operación de una máquina se encuentran dentro de los rangos de funcionamiento normales y que en consecuencia se evitan las condiciones que puedan motivar fallas.

Notifica o decide cuando es necesario detener la máquina ante condiciones de fallas catastróficas inminentes.

La confiabilidad del sistema es 100%, o bien, el sistema informa que no está funcionando correctamente (Autochequeo)

El monitoreo continuo de vibraciones mecánicas tanto en un equipo dinámico como en una estructura, protege a la unidad ante la aparición de excesivas vibraciones.

Existe una gran correspondencia entre las vibraciones y los problemas mecánicos que las generan, por lo que se hace necesario conocer los motivos de una variación positiva.

Por otra parte, el exceso de vibraciones produce esfuerzos variables provocando la fatiga del material con las consecuencias sabidas.

Es nuestra intención que se pueda utilizar de la mejor forma posible este valioso colaborador que es el equipo de monitoreo continuo. Por lo tanto efectuamos algunos comentarios que consideramos de utilidad:



A.- La elección de la variable a controlar depende de la frecuencia de la vibración esperada: para fenómenos de baja frecuencia se elige VELOCIDAD (golpes estructurales, condiciones de montaje, aumento de luz de cojinetes de metal blanco, desbalanceos de rotores y desalineación de equipos); y para alta frecuencia, ACELERACION (estado de rodamientos, fricción, desgaste de engranajes, problemas de lubricación.)

B.- Velocidad máxima de la vibración: ( $V=W \times X_o$ , mm/seg)

Este parámetro nos informa respecto del funcionamiento desde el punto de vista de montaje: alineación, balanceo, ejes torcidos, poleas defectuosas, etc.

En general, es poco probable que estas vibraciones tengan una evolución positiva significativa en el tiempo. Sólo se recomienda su seguimiento en aquellos casos donde se espera un ensuciamiento del rotor (desbalanceo progresivo), o se trate de cojinetes de metal blanco, donde el aumento de la luz generará una componente de desbalanceo creciente.

C.- Aceleración máxima de la vibración: ( $A=W^2 \times X_o$ , g)

El deterioro de la película lubricante y de los rodamientos tendrá significativa incidencia en este parámetro, por lo que se recomienda controlar esta variable.

D.- Si se mide velocidad conviene elegir la dirección de menor rigidez, normalmente la horizontal.

E.- En caso de medir aceleración en rodamientos, es conveniente censarla verticalmente, pues en esta dirección la pista se encuentra más solicitada. Es necesario fijar el Sensor a la misma pieza donde se encuentra alojado el rodamiento en dirección radial.

¿Dónde y por qué medir Aceleración y Velocidad?

Medición de velocidad:

Esta variable permite detectar fenómenos de baja frecuencia (normalmente hasta 500Hz) o 5/6 veces las RPM de la maquina (armónicas)

Descripción de fenómenos: desbalanceo, desalineación, partes flojas, juegos excesivos, ejes torcidos, problemas de poleas o correas, golpes, excesivo juego en cojinetes etc.

Medición de aceleración:

Hay fenómenos de baja amplitud y alta frecuencia que no pueden detectarse en la medición de velocidad.

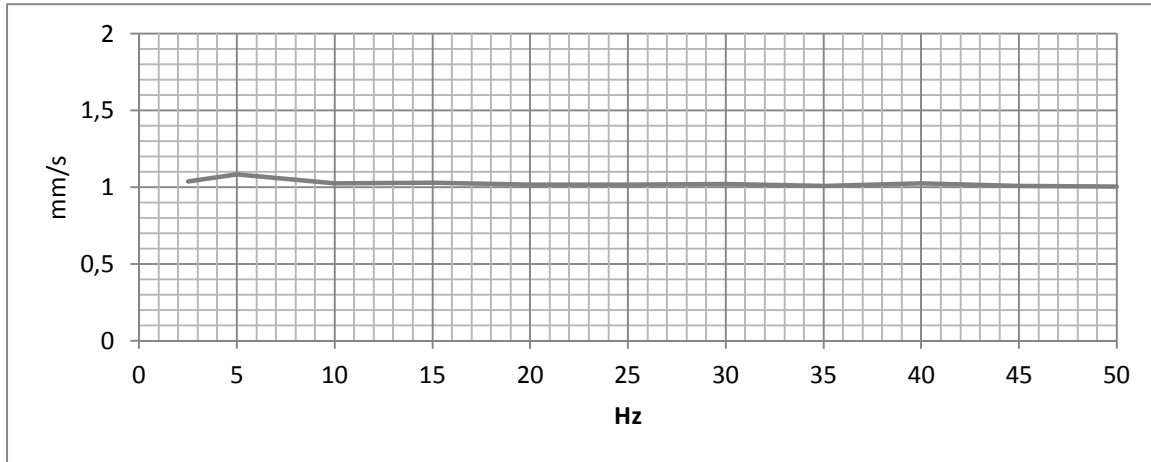
Como la aceleración tiene el valor de la frecuencia de la vibración elevada al cuadrado, permite que fenómenos como falla de lubricación ( 5 Khz.) o rodamientos entre 1 o 2 Khz. sean fácilmente detectables.

Cojinetes de metal blanco: solo producen fenómenos de bajas frecuencias, con lo que es suficiente la medición de velocidad. (Los fenómenos de alta frecuencia se producen por fricción de dos metales de similar dureza)

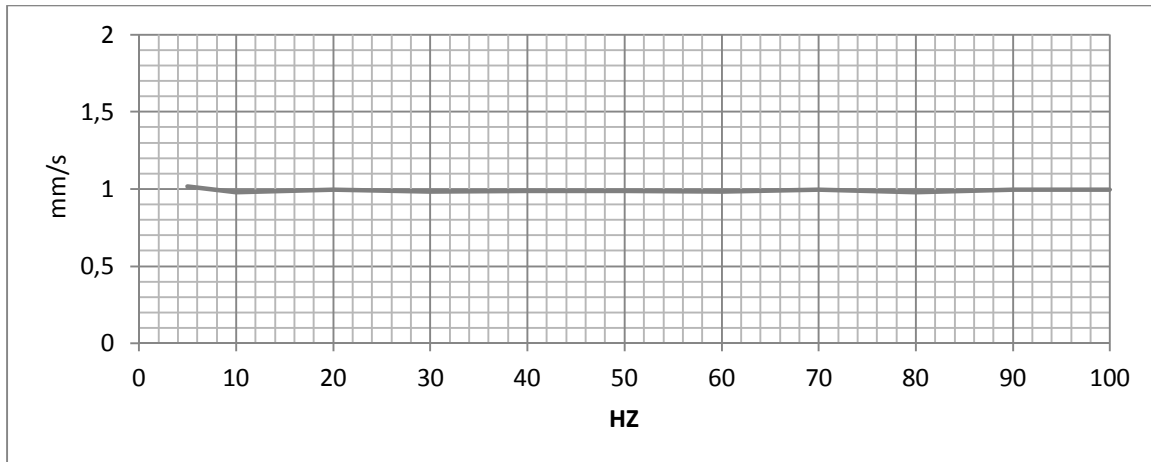
Respuesta en frecuencia de medición de vibraciones

Canales de acelerómetros ICP

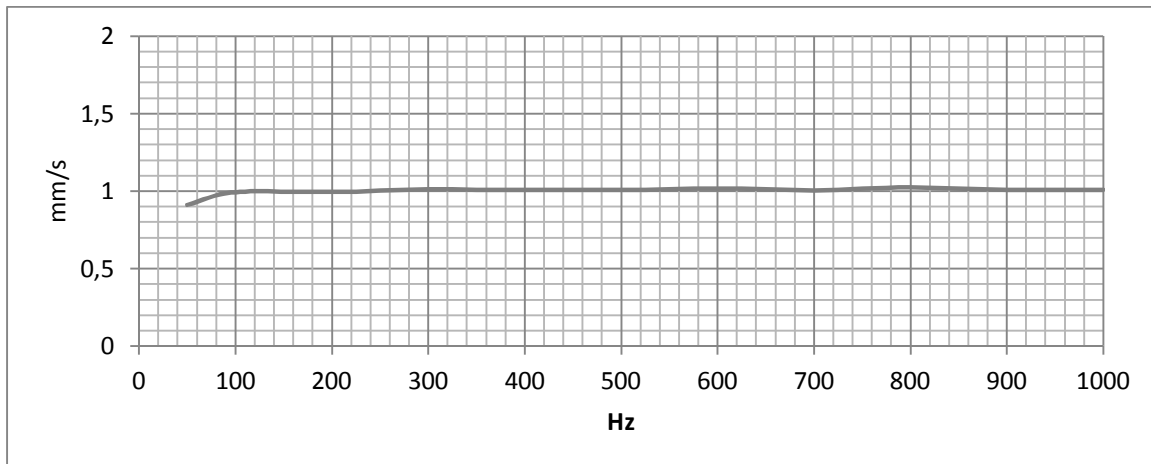
Velocidad fmax=50Hz



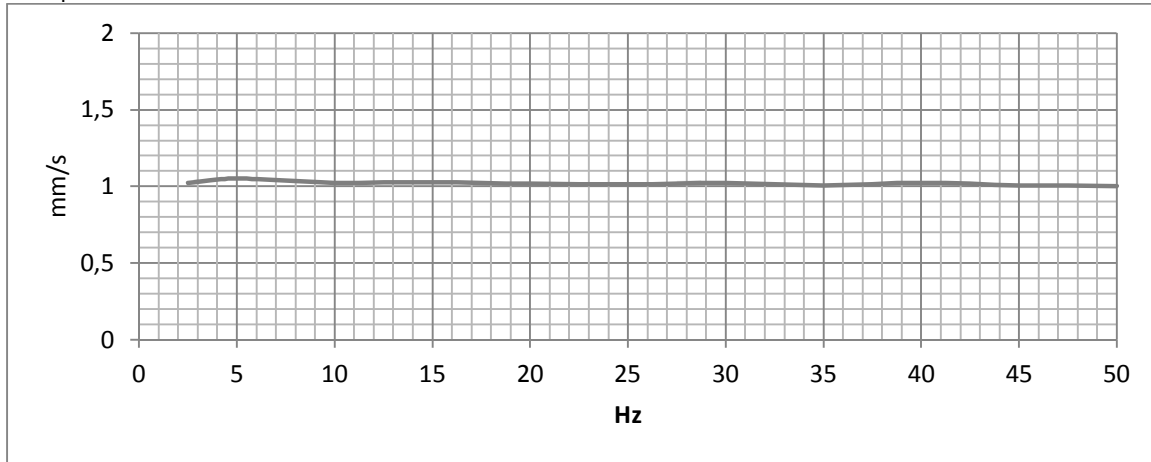
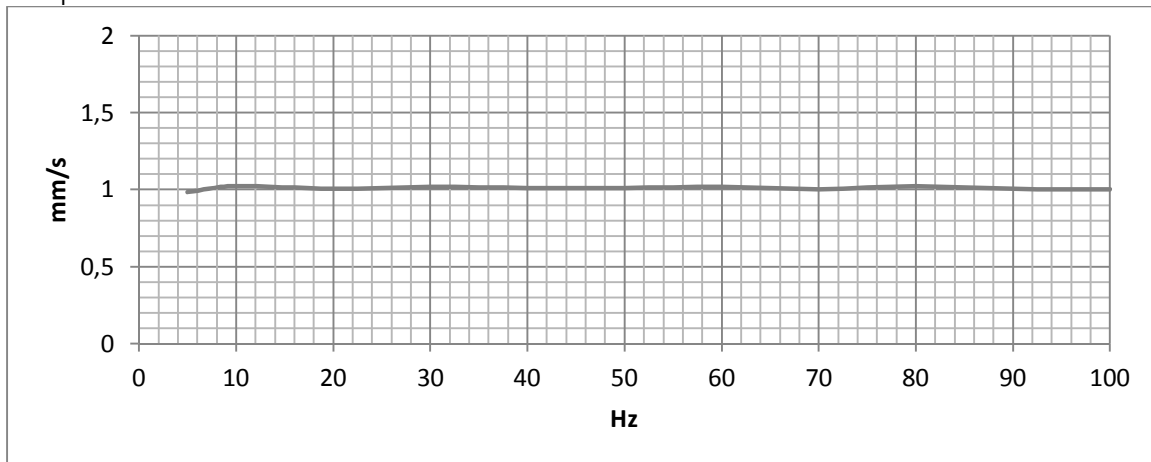
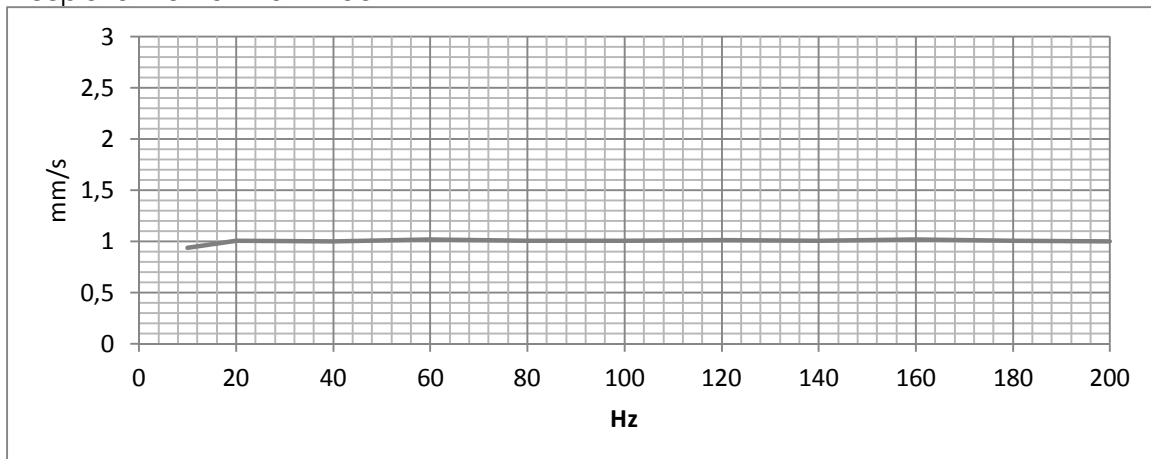
Velocidad fmax=100Hz



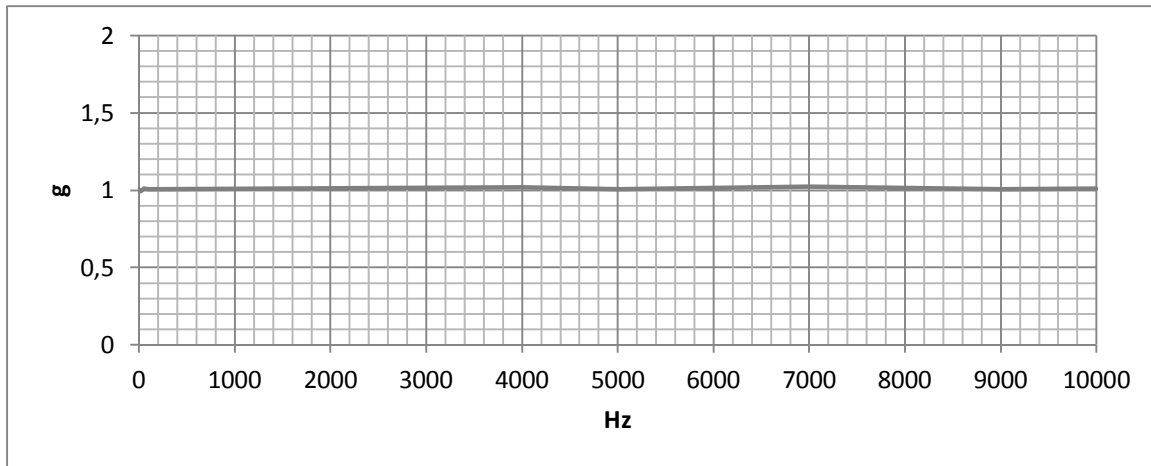
Velocidad fmax=1000Hz



## Canales de acelerómetros ICP

 Desplazamiento  $f_{max}=50\text{Hz}$ 

 Desplazamiento  $f_{max}=100\text{Hz}$ 

 Desplazamiento  $f_{max}=200\text{Hz}$ 


Canales de acelerómetros ICP  
Aceleración fmax=10000Hz



Aceleración fmax=100Hz

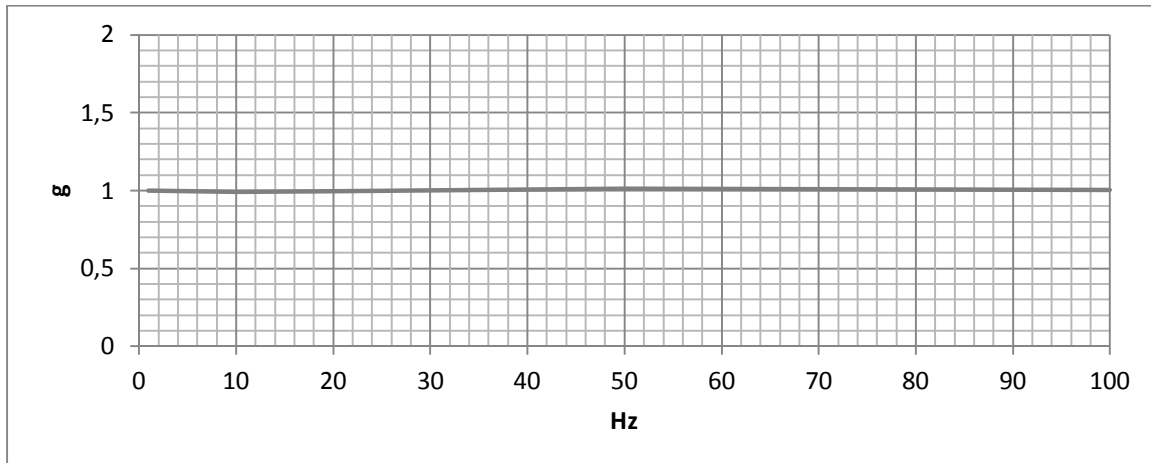


Tabla de tiempos de medición:

Aceleracion y Auxiliares						
AC						
fmax [Hz]	10	20	50	100	200	500
fs virtual [Hz]	25,6	51,2	128	256	512	1280
T de adq de 1024p/400l (seg)	40,00	20,00	8,00	4,00	2,00	0,80

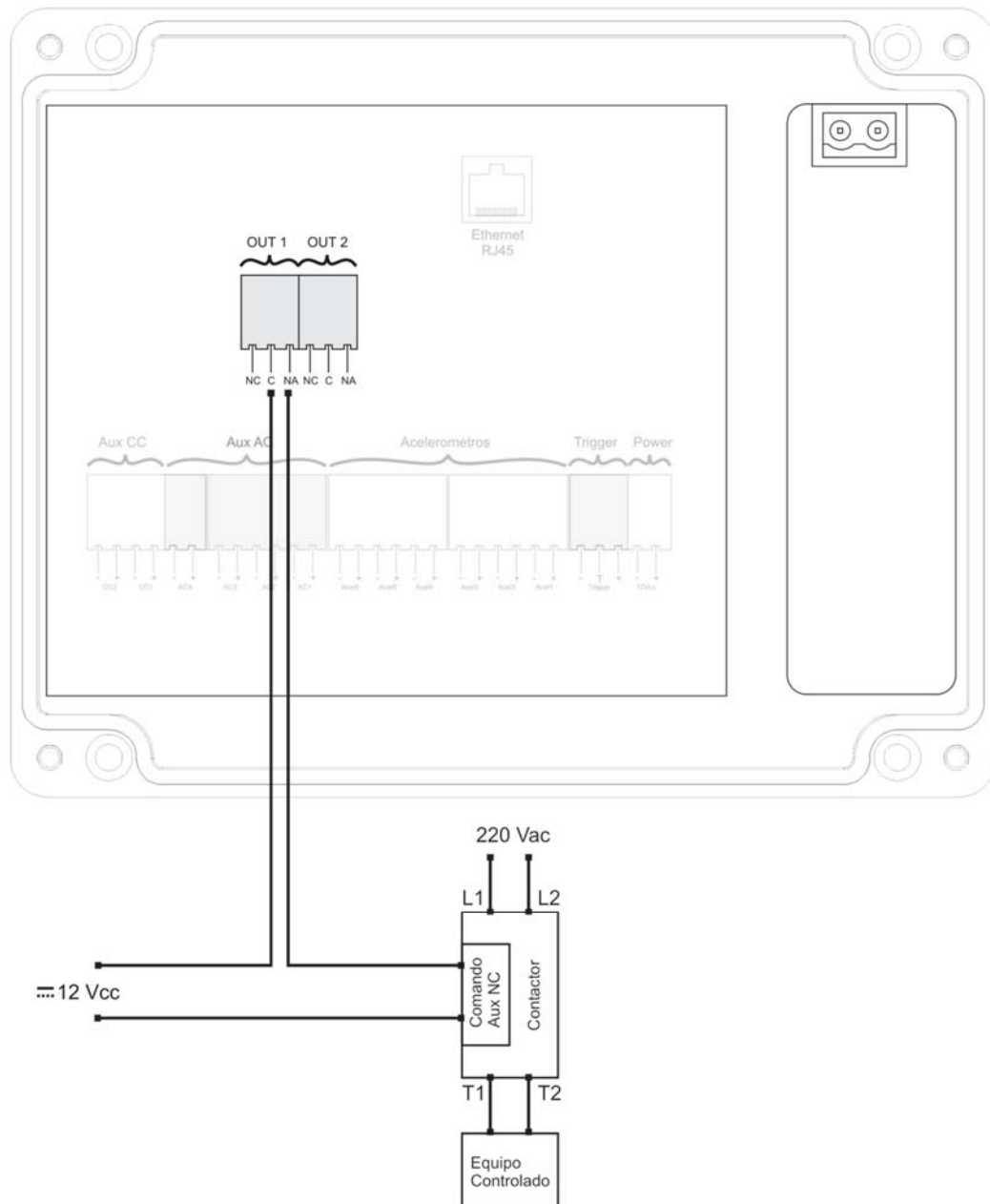
fmax [Hz]	1000	2000	5000	10000	15000	20000
fs virtual [Hz]	2560	5120	12800	25600	38400	51200
T de adq de 1024p/400l (seg)	0,40	0,20	0,08	0,04	0,03	0,02

Velocidad							
fmax [Hz]	10	20	50	100	200	500	1000
fs virtual [Hz]	25,6	51,2	128	256	512	1280	2560
T de adq de 1024p/400l (seg)	40	20	8	4	2	0,8	0,4
T de transitorio de Filtro 1% (seg)	40	20	8	4	2	0,8	0,4
T de transitorio de Filtro 2,5% (seg)	20	10	4	2	1	0,4	0,2
T de transitorio de Filtro 5% (seg)	10	5	2	1	0,5	0,2	0,1
T de transitorio de Filtro 10% (seg)	5	2,5	1	0,5	0,25	0,1	0,05

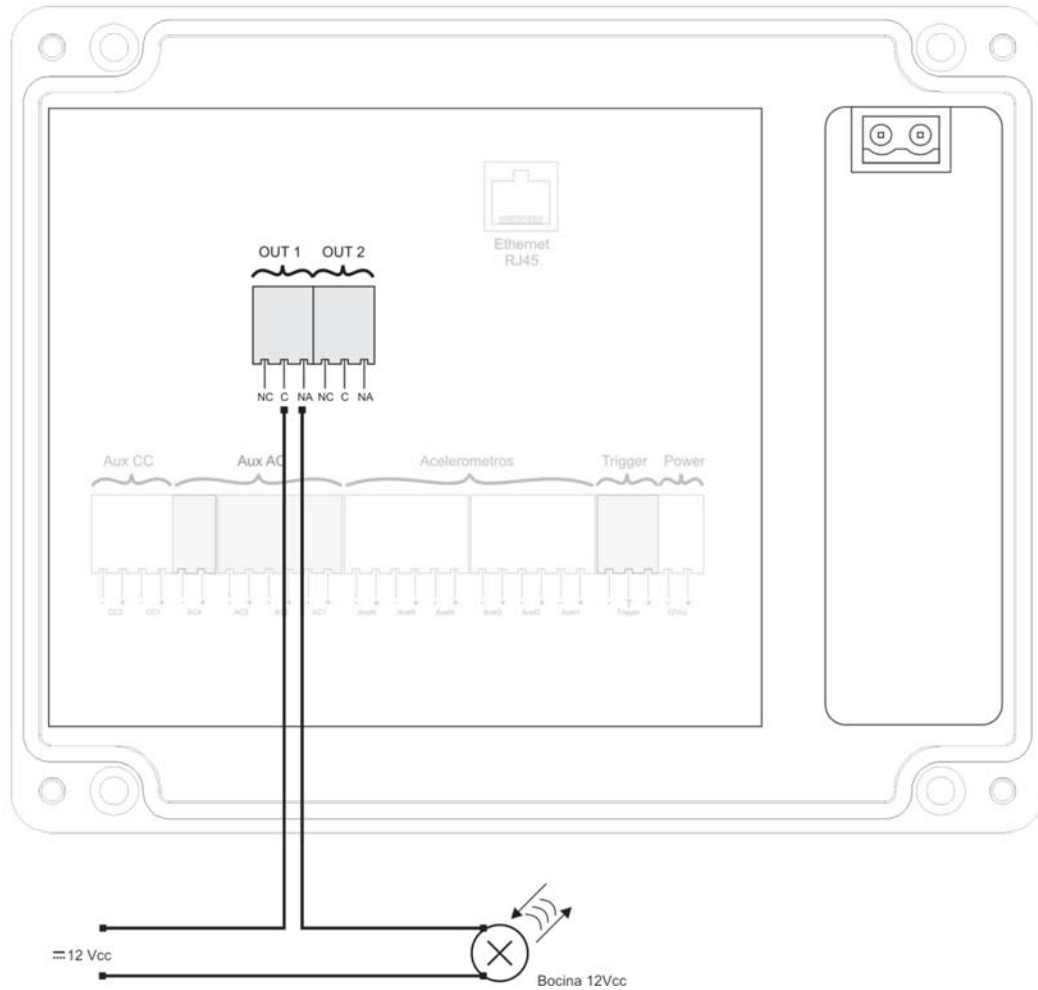
Desplazamiento							
fmax [Hz]	10	20	50	100	200	500	1000
fs virtual [Hz]	25,6	51,2	128	256	512	1280	2560
T de adq de 1024p/400l (seg)	40	20	8	4	2	0,8	0,4
T de transitorio de Filtro 1% (seg)	80	40	16	8	4	1,6	0,8
T de transitorio de Filtro 2,5% (seg)	40	20	8	4	2	0,8	0,4
T de transitorio de Filtro 5% (seg)	20	10	4	2	1	0,4	0,2
T de transitorio de Filtro 10% (seg)	9	4,5	1,8	0,9	0,45	0,18	0,09

Diagramas generales de conexionado:

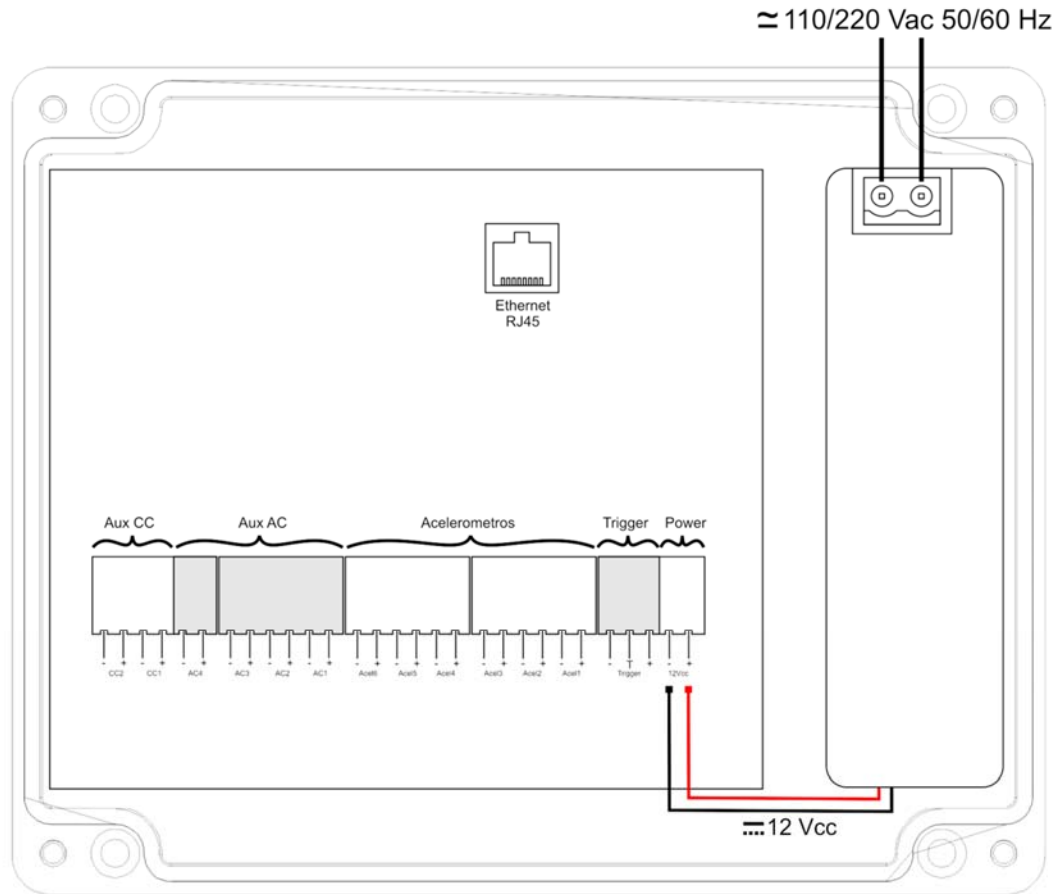
## Diagrama de conexión Contactor



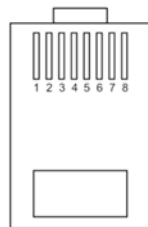
# Diagrama de conexión Bocina 12 VCC



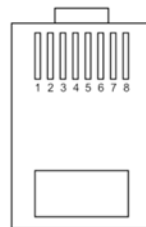
# Diagrama de conexión Cable Ethernet



Cable directo Norma T568A

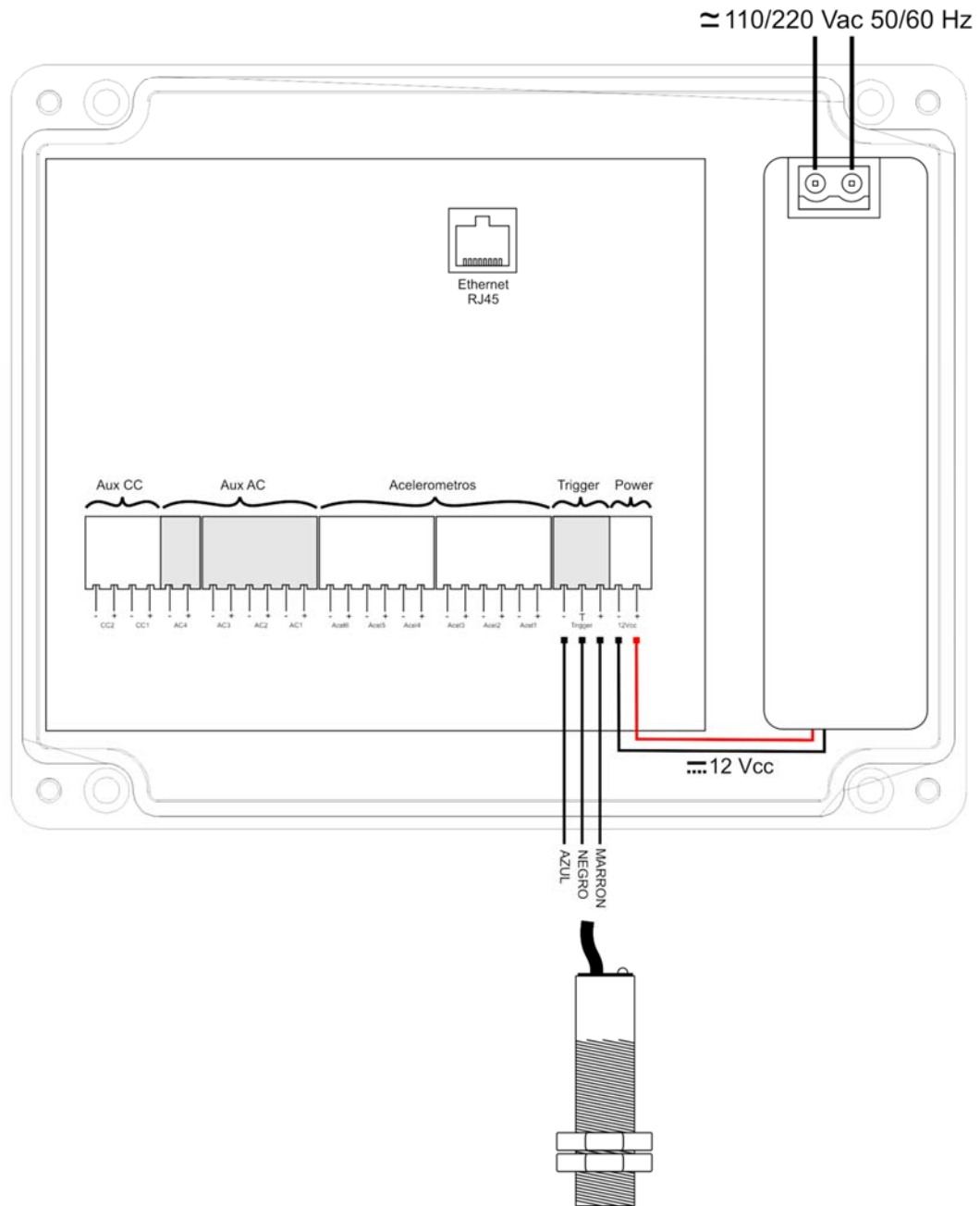


Pin	Color	Pin
1	Blanco/Verde (W-G)	1
2	Verde (G)	2
3	Blanco/Naranja (W-O)	3
4	Azul (BL)	4
5	Blanco/Azul (W-BL)	5
6	Naranja (O)	6
7	Blanco/Marrón (W-BR)	7
8	Marrón (BR)	8

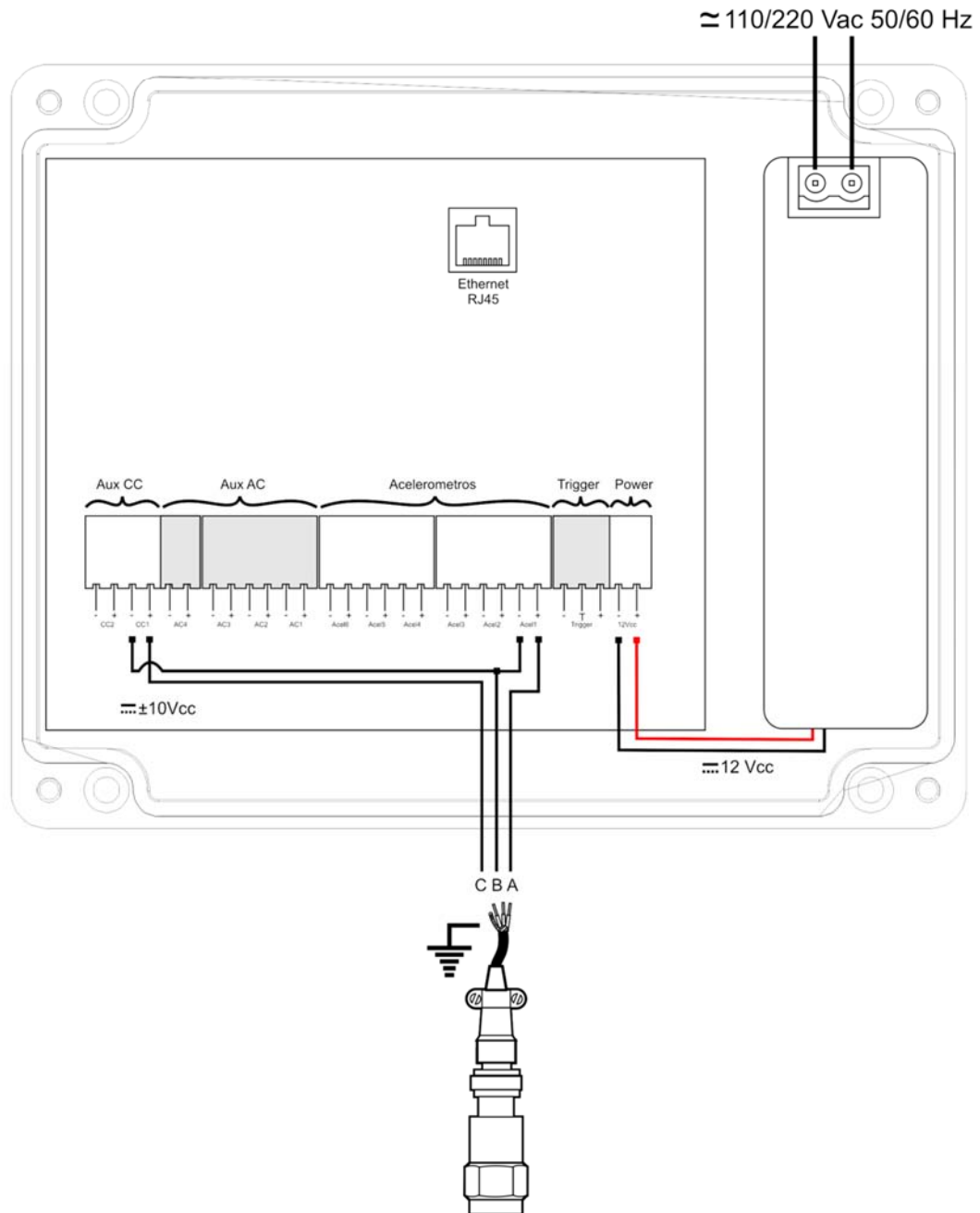




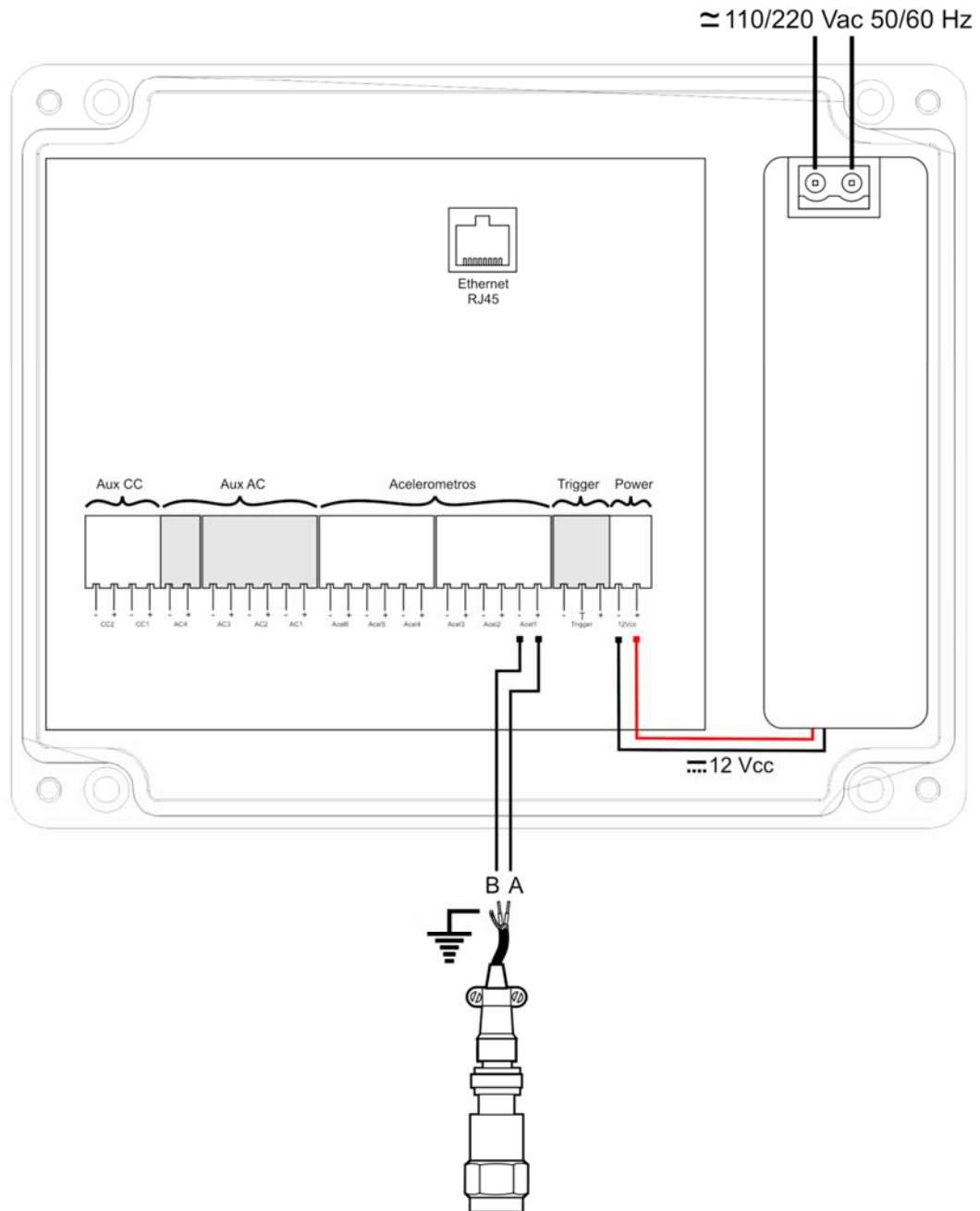
# Diagrama de conexión Sensor Óptico



## Diagrama de conexión Acelerómetros Duales (Vib/Temp)



# Diagrama de conexión Acelerómetros



Planos esquemáticos de conexiones, entradas y salidas:

