

# COMPRESORES DE TORNILLO

Serie "R" 37-160kw

Air Solutions ESA

INGERSOLL RAND

Compresores Serie: *R*

Compresor de Tornillo Rotativo, Lubricado de una Etapa



Puede encontrar más información sobre este producto en:

[http://www.youtube.com/watch?v=VOKFwaafI\\_E&list=UUHWONOmOlnH1m1MhP6QC2g&index=17&feature=plpp\\_video](http://www.youtube.com/watch?v=VOKFwaafI_E&list=UUHWONOmOlnH1m1MhP6QC2g&index=17&feature=plpp_video)

Progress is greener  
with Ingersoll Rand

Company Confidential  
© 2010 Ingersoll-Rand Company

**IR** Ingersoll Rand  
Industrial Technologies

# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

### Air Solutions ESA

#### PRODUCTIVIDAD

- PAC™ Protección para conseguir un servicio ininterrumpido mayor
- V™ Shield Technology prevención contra fugas
- Conexión remota Ethernet como estándar
- 8000 hours de intervalo en el cambio de aceite Ultracoolant

#### FIABILIDAD

- Transmisión directa al airend consiguiendo eliminar problemas en el servicio con la eliminación de correas y enganches
- Una gran durabilidad gracias a los cojinetes de rodillo de gran tamaño con sellos de lubricante exclusivos para garantizar un adecuada refrigeración
- Tubería de descarga en acero inoxidable

#### MANTENIMIENTO

- Fácil acceso a todos los componentes principales del compresor
- Múltiples características para un rápido y fácil mantenimiento

#### SEGURO Y RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE

- Reducción en las emisiones de CO2 mediante una compresión más eficiente
- Con el sistema de recuperación de Energía (EMS) como opcional

## Descripción general

Los compresores tipo R de Ingersoll Rand son compresores rotativos de tornillo lubricado de una etapa diseñados de forma que se ajusten a las necesidades de los clientes, se simplifique su instalación y se asegure un modo de operación sencillo que suministre aire comprimido de forma eficiente y fiable.

La carcasa ha sido diseñada para acondicionar el entorno de trabajo para los componentes internos y el sistema de ventilación y refrigeración al mismo tiempo que reduciendo de forma significativa la generación de ruidos por la máquina en el lugar de instalación.

Todo el conjunto ha sido desarrollado para su instalación en un suelo plano acondicionado pero sin ningún tipo de cimentaciones especiales y sin transmitir vibraciones significativas a la instalación durante su funcionamiento.



# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

### Air Solutions ESA

#### Filtro de aspiración

El filtro de aspiración está directamente montado en la aspiración del compresor, y tiene un elemento filtrante de tipo seco que tiene una eficiencia del 99,9 % para partículas de 3 micras y superiores. Sus características son adecuadas para una amplia mayoría de aplicaciones, aún así, para ambientes de trabajo con alta contaminación por partículas y polvo, existen sistemas opcionales de alta filtración.

#### Airend

Puesto que el airend es el elemento principal de cualquier compresor rotativo, su diseño, tolerancias y montaje determinarán la fiabilidad, rendimiento y eficiencia de todo el grupo compresor. Todo el resto de elementos dentro del conjunto son puramente de apoyo y monitorización para asegurar la seguridad y el rendimiento en el funcionamiento de la máquina.

Los rotores están fabricados en acero AISI-1045 o EN 10083-2 C45+N. Los perfiles helicoidales asimétricos se realizan mediante un proceso exclusivo en dos etapas. La primera etapa da la forma básica al perfil de los rotores con un corte grueso. La segunda etapa consiste en un acabado de precisión que asegura una superficie de alta dureza adecuada a la tarea de compresión. Los ejes de los rotores se mecanizan dentro de unas tolerancias de +/- 0,0005 pulgadas.

Los rotores se emparejan antes de su montaje en su correspondiente carcasa, realizada en hierro de fundición de grano fino de alta calidad. Tras el mecanizado, la carcasa también es inspeccionada para asegurar su integridad dimensional.

Los rotores llevan rodamientos de rodillos en el lado de aspiración y de empuje cónicos dobles en el lado de la descarga. Estos últimos pueden soportar las cargas tanto axiales como longitudinales que se generan durante el funcionamiento del airend.

Los rodamientos incorporan unas presas de lubricante exclusivas que mantienen una cantidad de lubricante en el mismo para las operaciones de arranque donde la lubricación es crítica.



# COMPRESORES DE TORNILLO

**Serie "R" 37-160kw**

**Air Solutions ESA**

## MOTOR PRINCIPAL

El motor está exactamente diseñado para los requerimientos de par y potencia del compresor para conseguir la más alta eficiencia y factor de potencia con el compresor trabajando a plena carga.

Las unidades estándar son suministradas con los motores de alta eficiencia y cuatro polos IE3, con protección IP55, totalmente encapsulados y refrigerados.



El eje del motor tiene el mayor diámetro posible, lo que hace que lleve a su vez unos cojinetes sobredimensionados que aseguran una vida cinco veces mayor que la de un cojinete estándar.

Los motores que utiliza Ingersoll Rand proporcionan un mayor beneficio, ya que experimentan unas temperaturas máximas menores para las cuales ha sido diseñado. El motor lleva como estándar un aislamiento clase F, que significa que está diseñado para un trabajo continuo con incremento de temperatura de 109°C. Sin embargo ningún motor Ingersoll Rand supera los 89°C de incremento de temperatura para una temperatura ambiente 46°C.



# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

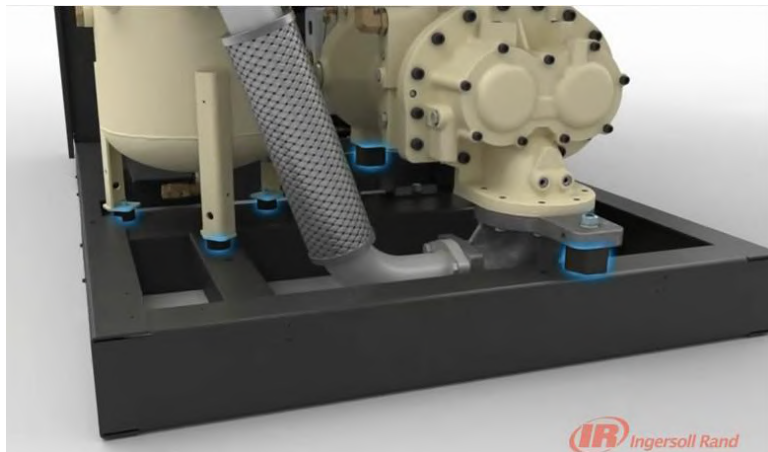
### Air Solutions ESA

#### Starter

Los equipos estándar son suministrados con un Starter IP65 (NEMA4) íntegramente acoplado, con una puerta con bisagras. Está compuesto por los contactores de arranque, transformador para el sistema de control y todos los componentes del circuito de control. El arrancador estrella-triángulo es usado para reducir la corriente en el arranque. Los relés de control operan a 110V AC y el circuito de control está protegido por unos pequeños fusibles. Todo el equipamiento eléctrico está diseñado para estar conforme con la normativa local aplicable. También está disponible como opcional un sistema de arrancador suave.

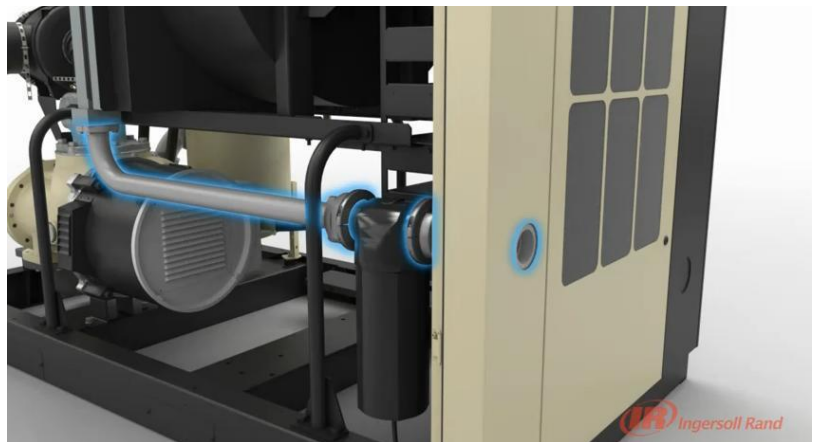
#### Tacos anti vibración

El módulo airend/motor ha sido montado sobre la bancada mediante tacos anti vibración. Esto hace que el funcionamiento del motor sea silencioso y suave



#### Tubería en acero inoxidable

El conjunto de tubería de descarga de aire de la unidad compresora ha sido diseñado en acero inoxidable, evitando la corrosión interna y formación de contaminación que es expulsada al exterior deteriorando prematuramente los filtros y secador.



# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw Air Solutions ESA

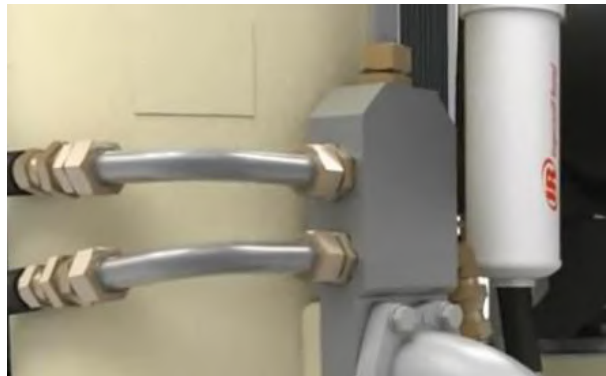
### Sistema de lubricación

#### Filtro de Lubricante.

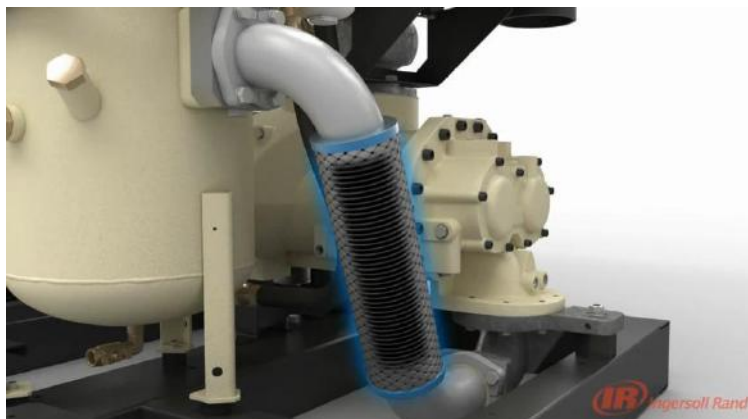
El filtro de lubricante es un elemento reemplazable de partículas de hasta a 5 micras. El estado del filtro es monitorizado por el controlador Intellisys que proporciona una alarma cuando la caída de presión del filtro alcanza los 1.8barG. El sistema contiene una válvula interna de alivio que se abre a 2.5barG en el caso de que el aviso de cambio no se produzca.

#### Válvula Termostática de Control

Esta válvula de última generación controla la proporción de aceite refrigerante que pasa a través del refrigerador de aceite y de la línea de by-pass. Esto asegura que el compresor trabaje siempre a la temperatura adecuada y además contribuye a que exista un calentamiento rápido durante el arranque que evite condensaciones perjudiciales para la máquina.



#### Tubería de descarga anti vibración



Para un funcionamiento sin transmisión de vibraciones y con la máxima fiabilidad posible, la unidad instala una tubería corrugada y enmallada que le confiere máxima durabilidad y ausencia de fugas

# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

### Air Solutions ESA

**Inyección de Refrigerante.** El refrigerante se inyecta a través de una única y amplia boca de admisión en la zona de entrada del rotor hembra. Esto asegura el mejor pre sellado del motor posible, con una mezcla óptima de refrigerante con el aire de admisión. El flujo de refrigerante se mantiene mediante una presión diferencial entre el tanque separador y la admisión del airend.

#### Separador

Tras la compresión y la descarga del airend, el aire muy cargado de refrigerante pasa por el separador. Entrando de forma tangencial, la mezcla de aire y combustible se direcciona de forma circular alrededor del tanque. El vórtice de movimiento circular separa la mayor parte del refrigerante del aire mediante la fuerza centrífuga generada. El aire se dirige entonces a través de los filtros que reducen aún más el contenido en refrigerante. La acción del vórtice y la impregnación de los filtros provoca un tratamiento preliminar del aire antes de entrar en el elemento separador.

El elemento separador es en un elemento moldeado en dos etapas y de estructura reforzada por fibra de vidrio de separación coalescente. Cuenta con una línea de barrido de refrigerante que evacua directamente a la admisión del airend. El arrastre tras el elemento separador es de menos de 3 ppm. Debido al dimensionado conservador realizado para el elemento separador, hay un mínimo de 0.2 barG de caída de presión. Esto reduce la potencia necesaria para mover el aire comprimido a través del compresor.

El tanque separador se monta en posición vertical en el compresor con la descarga del airend entrando cerca su fondo. La carcasa del separador está protegida por una válvula de seguridad montada en un lateral del tanque. Cuenta también con una válvula de drenaje de condensados en el fondo del tanque conectado a la bancada y un punto de llenado de refrigerante localizado de forma que no sea posible llenar en exceso el compresor.



# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw Air Solutions ESA

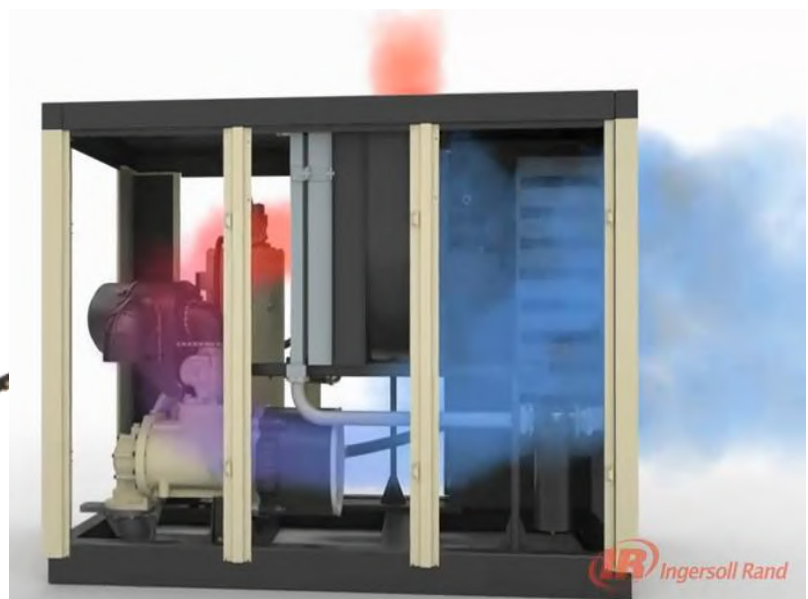
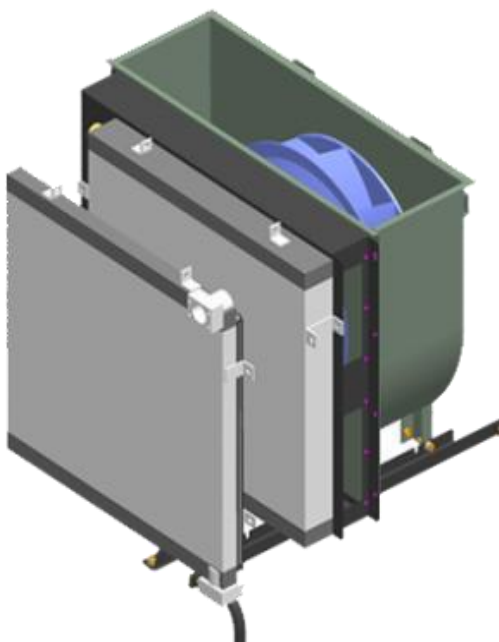
También hay un indicador visual del nivel de refrigerante por medio de un cristal transparente en un lateral del tanque. La descarga de aire desde el separador está regulada por una válvula de presión mínima, que asegura que cuando la unidad está descargada se mantiene un mínimo de presión en el tanque para mantener el flujo de refrigerante en la máquina.

Las válvulas de soplado en el separador permiten reducir la presión en el separador cuando la máquina no está en carga, cuando está válvula se abre, la presión interna cae aproximadamente 1.4 barG lo que reduce completamente la demanda de energía con el compresor descargado.

Los compresores de Ingersoll Rand se suministran con el refrigerante Ultra Coolant. Este refrigerante exclusivo de Ingersoll Rand es un lubricante avanzado, 100% sintético y con una larga vida en servicio de dos años o 8000 horas (lo que antes ocurra).

### Refrigeradores

Los compresores pueden ser refrigerados por aire o por agua como estándar. Los refrigeradores (de aceite y de aire) son de tubo aleteado en el caso de refrigeración por aire, y están diseñados para **temperaturas ambiente de hasta 46°C, siendo la temperatura de salida del aire comprimido de sólo 5°C** por encima de la temperatura ambiente, basándose en 46°C y 40%HR de condiciones exteriores.





# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

### Air Solutions ESA

En las unidades refrigeradas por aire, utilizan un sistema de refrigeración acondicionado para asegurar una temperatura adecuada en la lubricación. El sistema combina un **variador que controla la velocidad del ventilador y un sistema de control con válvula termostática**. El sistema Intellisys recibe datos del sistema de refrigeración, calcula una temperatura de rocío y entonces manda una señal al variador del motor del ventilador, de forma que trabaje en conjunto con la válvula termostática. Este sofisticado sistema es requerido para:

- Para que no se produzca acumulación de humedad en el sistema de refrigeración
- Para proporcionar un adecuado post- enfriamiento dentro de todo el rango de trabajo del compresor
- Proporciona una disminución significativa del ruido a cargas parciales
- Proporciona ahorros de energía asociados al variador del motor del ventilador

Las unidades refrigeradas por agua tienen una diferencia de temperatura fría de 8.3°C y puede ser ajustada dependiendo del agua de refrigeración disponible y del flujo. La refrigeración se consigue con flujos de agua paralelos dentro de los refrigeradores y está diseñada para una temperatura de entrada del agua de 46°C. El agua de refrigeración pasa a través de las placas alternativas y el aire comprimido a través de las adyacentes. Los intercambiadores de calor son construidos con placas ANSI 316 de acero inoxidable con soldadura de cobre.

## PAC™ Sistema de Protección

La nueva Serie R tiene un sistema the sensor & control integrado que monitoriza el diferencial de presión en la refrigeración, entrada de aire y elementos separadores. De esta forma se podrá ver cuánto le queda de vida a los sistemas de filtración. De esta forma el sistema de control del compresor se adaptará automáticamente al ensuciamiento del sistema de filtración.



Para las unidades de velocidad fija el sistema de control deliberadamente la presión en la salida, en los de velocidad variable ajusta el caudal.

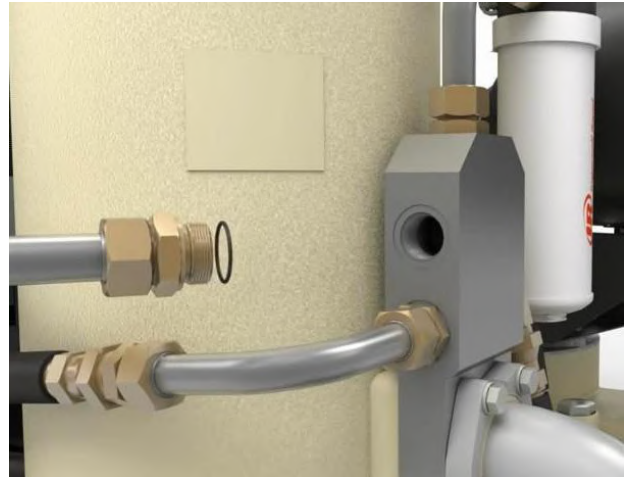
# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

### Air Solutions ESA

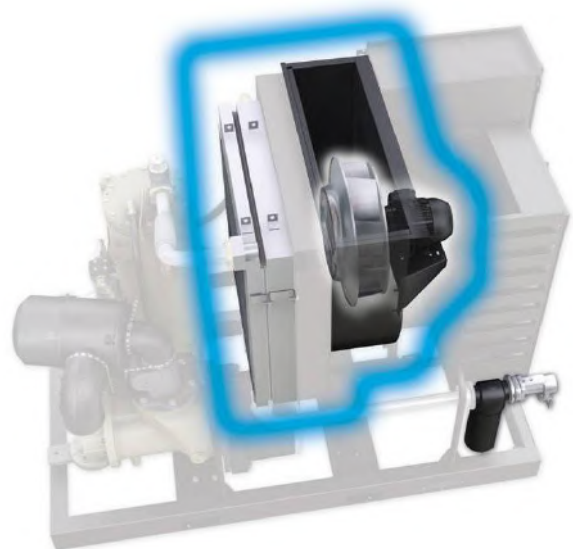
#### TECNOLOGÍA V-SHIELD™

La tecnología V-Shield permite reducir significativamente las fugas. El número de conexiones se ha reducido en un 15%, mediante la integración del flujo de refrigeración del airend con este. Las conexiones incluyen juntas de sellado del elastómero VITON™. Todas las superficies de las juntas de sellado son planas y perpendiculares a las conexiones, comprimidas de forma que se consigue un sellado total.



#### Motor del ventilador

En las unidades refrigeradas por aire, el motor TEFC de alta eficiencia y bajo nivel de ruido, junto con el ventilador centrífugo son instalados detrás de los refrigeradores. Esto fuerza un flujo de aire de refrigeración a través del refrigerador antes de salir de la carcasa. Una presión residual de 6 mm H<sub>2</sub>O está disponible para pérdidas por conducción. En unidades refrigeradas por agua la presión de alimentación mantiene el flujo por el refrigerador y se utilizan motores mucho más pequeños para recircular el aire a través de la carcasa.



# COMPRESORES DE TORNILLO

Serie "R" 37-160kw

Air Solutions ESA



## Control de Capacidad

Como estándar los compresores son suministrados con un control Carga/Vacio. Esta filosofía de control permite el trabajo del compresor en dos puntos de la curva de capacidad. La primera con el 100% de capacidad y la segunda con el compresor sin aportar flujo. La filosofía de trabajo Carga/Vacio en un modo de operación en el que durante el periodo en vacio el sistema del compresor reduce al mínimo todos sus requerimientos de potencia. El compresor volverá a estar en carga automáticamente cuando la presión del sistema caiga a la presión predeterminada.

## Pruebas en Fábrica

Todos los compresores pasan un rigurosas pruebas de validación en fábrica de acuerdo a la normativa ISO1217:1996, Annex C, para asegurar el funcionamiento indicado bajo un amplia gama de condiciones de trabajo.

# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw

### Air Solutions ESA

#### Intellisys microprocessor controller

The compressor is monitored, controlled and protected by the intuitive Intellisys microprocessor controller. The Intellisys continuously monitors the status of the compressor and takes immediate action if an abnormal operating condition occurs, and displays the relevant message on the display.

The compressor emergency stop button will stop the compressor independently of the Intellisys unit. The controller offers advanced protection for the compressor in the event of voltage failure or instability. Operation of the controls is simple and user friendly.



#### SEQUENCE CONTROL

The Intellisys control fitted to the R90-160 compressor is suitable for use with Ingersoll Rand approved energy management controllers. In addition, the controller on the fixed speed unit can automatically sequence up to four compressors fitted with the same controller via the RS485 serial communication interface, sharing running hours, operating on a common pressure range and changing running order in accordance with a pre-programmed schedule.

#### Intellisys™ STANDARD DISPLAYS

- Package discharge pressure
- Airend discharge temperature
- Injected temperature
- Separator pressure drop
- Inlet vacuum
- Total hours
- Loaded hours
- Sump pressure
- Coolant filter condition

#### OPERATION WARNINGS

- Airend discharge temperature
- High discharge pressure
- Change inlet filter
- Change separator element
- Change coolant filter
- Change inlet filter
- Service

#### ADJUSTABLE OPERATING PARAMETERS

- On/Off-line pressure
- Star delta transition time
- Mode of operation (On/Off line, ACS, Modulation)
- Drain valve settings
- Auto start and stop shutdown time
- Auto start and stop selector
- Sequence control on/off
- Remote start/stop on/off
- Languages
- Units of measure
- Load Delay

#### FAULT SHUTDOWNS

- High airend discharge temperature.
- Low unloaded sump pressure
- High sump pressure
- Starter failure
- Main motor overload
- Memory fault
- Control power loss
- Remote start / stop failure
- Sensor malfunction
- High inlet vacuum
- Calibration error
- Over pressure
- Check motor rotation
- The LCD display is back lit for

ease of viewing in bright and dark conditions.



# COMPRESORES DE TORNILLO

## Serie "R" 37-160kw Air Solutions ESA

### Equipo Opcional

Re-arranque automático por pérdida de tensión (PORO)

Comunicación remota vía Ethernet

ERS. Sistema de Recuperación de Energía

Arrancador suave

Filtro de ambiente polvoriento

Protección bajas temperaturas, -10°C

Modificación para intemperie

Monitor de fase

Calentador de cárter

Aceite de grado alimentario

Control de carga por modulación

Garantía de 5 años

### Certificado de Calidad

Cada compresor pasa por un riguroso y computarizado test de fábrica de acuerdo con la norma ISO1217:1996, Annex C, para asegurar las características prometidas bajo un gran abanico de condiciones externas.

### La garantía de mantenimiento UltraCare de 5 años



Porque muchas cosas pueden ocurrir en la vida de un sistema de aire comprimido.

Para asegurar una mayor disponibilidad en la producción, la reducción de costes debido a un mantenimiento o reparación no planeada es esencial.

Por eso es por lo que ofrecemos UltraCare. Un contrato de mantenimiento sensible y flexible diseñado de acuerdo al calendario autorizado de mantenimiento de Ingersoll Rand, asegurando una mayor fiabilidad y un menor coste energético.