Ventiladores para Transformador VT

Soler&Palau Ventilation Group

VT/Abril/2015

VENTILADORES PARA TRANSFORMADOR
400, 600 y 700 mm

VT

Ventiladores para transformadores serie VT normalizados en tres diámetros 400, 600 y 700 mm., en 2 y 4 álabes.

Debido a su hélice de fundición de aluminio con álabes aerodinámicas de perfil sustentado tipo ala de gaviota, los equipos otorgan un flujo eficiente de aire, siendo ideales para los sistemas de ventilación forzada que se utilizan para la disipación de calor en los transformadores de potencia e intercambiadores de calor. Todo esto aunado a un comportamiento acústico optimo.

La integración de ventiladores tubo axiales a sistemas de potencia, permite la obtención de una capacidad de enfriamiento mayor en el mismo, lo cual genera una mayor eficiencia dentro de todo el sistema.

Características Principales:

- Hélice fabricada en fundición de aluminio, con álabes aerodinámicas de perfil sustentado tipo ala de gaviota.
- Carcasa de tipo tubular en lámina negra rolada en frío, lo que confiere robustez y rigidez al equipo.
- Venturi en la succión, para reducir considerablemente la turbulencia que se genera en la entrada del aire.
- Motor trifásico: Totalmente cerrado, fabricado en carcasa de acero rolada y tapas de aluminio, aislamiento clase F, protección IP55, flecha de acero inoxidable y dispositivo de protección de sobrecalentamiento (klixon).
- Soportes para fijación, para fácil instalación.
- Rejillas de protección delantera y trasera tipo OSHA, de alambre pulido de un 1/8´´ de diámetro.
- Pintura electrostática en polvo poliéster horneada, adicional a un proceso electroforético de base.

Accesorios:

Accesorios de seguridad para generar las conexiones requeridas, sin tener contacto directo con piezas energizadas y de sujeción para realizar la instalación de los equipos de forma sencilla.

- Cables
- Conectores
- Herrajes

NOMENCLATURA

VT 7 4 6
1 2 3 4

Siglas de la serie

Diámetro nominal del ventilador en mm.
7: 700
6: 600
4: 400

Número de polos

Número de álabes

VENTILADORES PARA TRANSFORMADOR
400, 600 y 700 mm

VT

Aplicaciones:

Enfriamiento de transformadores de potencia.
Intercambiadores de calor.
Refrigeración de maquinas en general.

La línea VT incorpora componentes excepcionales para un excelente desempeño bajo cualquier condición de operación. Esta línea está disponible en tres diámetros de hélices para mover diferentes caudales de descarga para satisfacer los requerimientos de la aplicación.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

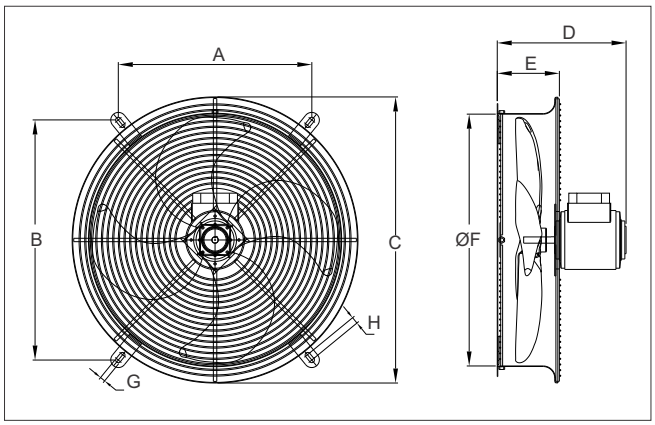
MOTORES TRIFÁSICOS

Modelo	Velocidad RPM	Potencia HP	Tensión Volts	Intensidad A	Caudal a descarga libre m^3hr / CFM	Presión sonora dB(A)*	Peso apróx. Kg
VT-444	1655	1/2	230/460	1.46 / 0.73	8,112 / 4,775	70	17
VT-446	1145	1/6	230/460	0.8 / 0.4	5,304 / 3,122	60	18
VT-644	1655	1/2	230/460	1.46 / 0.73	13,936 / 8,202	72	21
VT-646	1145	1/6	230/460	0.8 / 0.4	9,360 / 5,509	60	22
VT-724	1655	1/2	230/460	1.46 / 0.73	15,184 / 8,937	71	21
VT-726	1145	1/6	230/460	0.8 / 0.4	9,984 / 5,876	57	22
VT-746	1140	1/3	230/460	1.38 / 0.69	13,800 / 8,102	59	25

VENTILADORES PARA TRANSFORMADOR
400, 600 y 700 mm

VT

DIMENSIONES



MODELO	A	B	C	D	E	ØF	G	H
VT 400	393	393	497	320	150	413	13	17
VT 600	480	595	709	320	150	624	13	17
VT 700	522	660	790	320	150	700	13	17

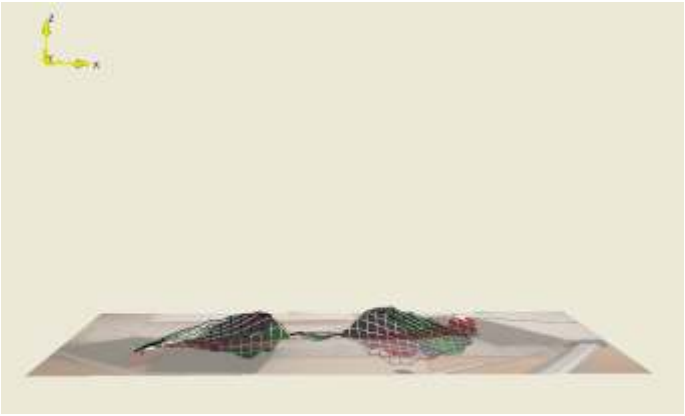
* Dimensiones mm.

HÉLICE

Como resultado de la digitalización de la hélice con un brazo Romer Infinity de 6 ejes y empleando el programa PC-DMIS CAD ver 4.3 se creó una nube de puntos y estos a su vez en superficie, esto nos permitió rediseñar el perfil aerodinámico así como los ángulos de ataque.

El incremento de la eficiencia estática del ventilador aprovechó al máximo los recursos del motor, unificando la velocidad tangencial en todos los puntos de corte del perfil de la hélice. El gap existente entre el envolvente y la hélice también se analizó, al mismo tiempo que se obtuvo una mejora en la distribución de esfuerzos sobre el álabe, mediante el uso de la técnica de análisis modal estructural, para determinar la formas de movimiento, resultando en un álabe con eficiencias de alto estándar con cargas mas uniformes sobre el 80% del alabe.

Las aspas aerodinámicos de perfil sustentado tipo ala de gaviota son fabricadas en fundición de aluminio liga 356, con alineación y balanceo dinámico realizados en equipos modernos para obtener el máximo desempeño del equipo, aunado a una operación silenciosa.



VENTILADORES PARA TRANSFORMADOR
400, 600 y 700 mm

VT

TIPOS DE HÉLICES

VT 400

VT 600

VT 700

VT 700

PROCESO DE FABRICACIÓN DE LA HÉLICE

Método de fundición

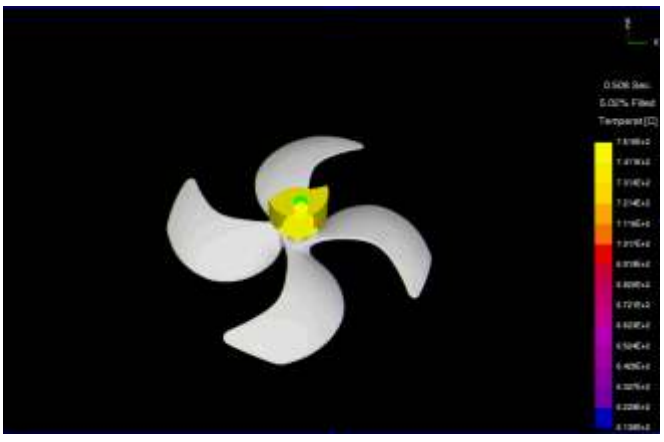
Vaciado por gravedad en molde permanente fabricado en aleación H13 y P20; la fabricación con molde permanente provee repetibilidad en la geometría del modelo, con esto se redujo el tamaño de grano de 7.5 – 8 ASTM que equivale a un tamaño de grano entre 2.6 y 2.2 mm; obtenidos de la comparación con patrones físicos y tablas comparativas ASTM para estimar el tamaño de grano promedio para aleaciones no ferrosas a un tamaño de grano 9 ASTM, correspondiente a un tamaño de grano promedio de 1.6 mm., el espaciamiento interdendrítico promedio de la muestra en molde permanente es de 25 micras mientras que en vaciado en arena fue de 40 micras, esto influye directamente en la dureza de la pieza.

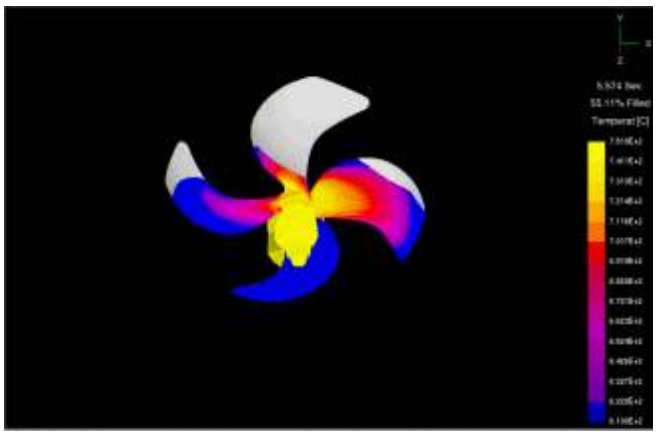
En pruebas de dureza Brinell realizadas bajo la norma ASTM E10 con condiciones de 500 Kg y penetrador de 10 mm de diámetro, resultó una dureza promedio para la fundición en arena verde de 54.9 HBN mientras que para la fundición en el molde permanente indicó una dureza promedio de 60 HBN.

Primer paso: Cuando el metal ha solidificado, se abre el molde y se expulsa la pieza. Para obtener un mejor acabado la hélice se somete a un proceso de acabado fino donde se refrenta el mamelón y se barrena a un diámetro de 3/8".

La simulación de llenado y solidificación fue realizada con el software SolidCAST & FlowCAST, lo que nos permitió conocer el tiempo de llenado y solidificación eliminando zonas de porosidad y re chupe en el modelo fundido.

Tiempo de Llenado 12 seg.
Temperatura de Vaciado 751ºC.
Tiempo de solidificación 9.95 seg.





Segundo paso: En este paso al mamelón se le termina de refrentar hasta alcanzar la longitud según plano, para luego darle un acabado cilíndrico perfecto.

Tercer paso: La hélice es provista de una boquilla de 5/8" con un cuñero de 3/16" para montarla en el eje del motor y así esté perfectamente sujeta.

Cuarto paso: La hélice se somete a un balance preciso de acuerdo con la norma AMCA Std 204-96, donde las pruebas realizadas indican sus máximos de amplitud dentro del rango de 7.6 mm/seg. Para obtener así máximo desempeño del equipo aunado a una operación silenciosa.

CONJUNTO CARCASA VT

La carcasa es del tipo tubular con galvanizado electrostático que confiere una excelente robustez y rigidez al equipo, además cuenta con rejillas de protección delantera y trasera tipo OSHA para una mayor seguridad; el recubrimiento general tiene un proceso de aplicación de pintura a base de electroforético y acabado en pintura en polvo impregnado todo ello por aspreado, formando en total una capa de 80 micras, asegurando una protección superior a las 1200 horas en cámara salina.

Proceso de fabricación carcasa VT

La carcasa tubular es de lámina negra calibre 16 rolada en frío y la malla de protección delantera y trasera son de alambre pulido redondo de un 1/8" de diámetro, siendo los soportes de 3/8" de diámetro.

Incorpora Venturi de alta eficiencia en la succión con lo cual se reduce la resistencia del ducto (turbulencia) e incrementa el caudal de aire así como la presión dinámica mejorando de forma importante el dardo de proyección del aire.

Se reduce el nivel sonoro al incorporar el venturi en la succión los alabes ya no operan en extrema turbulencia de aire.

Primer paso: la lámina se somete a corte según plano para obtener el envolvente que posteriormente se rolará hasta obtener la forma deseada.

Segundo paso: El envolvente se envía al área de rolado donde una maquina de rechazado forma la brida de descarga del propio cuerpo de la carcasa, y en un segundo paso se obtiene el venturi en la succión, resultando en una pieza rígida, eliminando los procesos de soldadura.

Tercer paso: Una vez armada la carcasa se envía al galvanizado electrostático como un auxiliar para evitar la corrosión.

Proceso de pre pintado

Una vez terminado el proceso de fabricación de la hélice y la carcasa, se envían al área de pre pintado; este proceso consiste en la formación de una capa de fosfato de fierro que protege de la corrosión y sirven de enlace entre el metal base y la pintura para alcanzar una alta adherencia entre ellos.

El proceso de fosfatizado se efectúa regularmente (ya que depende del material a utilizar) en 7 etapas que corresponden a:

1.Desengrasante
2.Enjuague
3.Decapado
4.Enjuague
5.Fosfato de fierro
6.Enjuague
7.Enjuague en caliente

1.- Desengrase: Tiene la capacidad de remover la grasa, aceite y petróleo, los cuales son adquiridos en algunas partes del proceso de formación de las piezas.

El desengrase es un producto alcalino para trabajo pesado y en nuestro caso, se utiliza con una concentración de 60 - 70 gr/lt a una temperatura de 70 a 80°C con un tiempo de inmersión de 15 - 20 minutos en fierro y acero ó 5 - 10 minutos en lámina galvanizada y aluminio.

2.- Enjuague: Es mediante agua limpia a temperatura ambiente, eliminando el exceso de desengrasante que puedan contener las piezas.

3.- Decapado: Se usa en la eliminación de óxidos depositados sobre las superficies metálicas y actúa al mismo tiempo como desengrasante de las mismas.
El decapado es un producto ácido y se utiliza en una concentración de 40 - 55 % vol., a temperatura ambiente y el tiempo de inmersión dependerá del grado de oxidación y carbón contenido en las piezas.

4.- Enjuague: Es mediante agua limpia a temperatura ambiente eliminando el exceso de decapado que pueda contener las piezas.

5.- Fosfato de fierro: Los recubrimientos de fosfato de fierro son conversiones de superficie metálica dando nuevas propiedades no metálicas y no conductivas. Es un producto formulado para formar una capa que protege a las piezas y aporta una coloración azul violeta a las mismas.
El fosfatizado es un producto ácido y se utiliza en concentraciones de 35 - 40 gr/lt ó 3 - 5 % vol., a temperatura de 20 - 45 ºC con un tiempo de inmersión de 1 minuto para aluminio y galvanizado y para lamina negra 7-15 minutos.

6.- Enjuague: Es mediante agua limpia a temperatura ambiente eliminando el exceso de fosfato que puedan contener las piezas.

7.- Enjuague en caliente: Se hace con agua limpia a 75ºC - 85ºC de temperatura para remover la solución excedente ya que químicamente el fosfato continúa activo.

Es muy importante que al salir las piezas del preparamiento de superficie estas sequen de forma adecuada, ya que solo eliminando la humedad en las piezas, se evitaran problemas en el acabado final de las mismas.

PROCESO DE PINTADO

Recubrimiento en polvo

El método empleado para la aplicación del recubrimiento en polvo es el electrostático, ya que es el método consolidado como el más efectivo y rápido para producir acabados de alta calidad e incrementar los niveles de producción de las piezas procesadas.

Este método de aplicación consiste en esprear el polvo a través de una pistola que ioniza a cada partícula con carga negativa, que al ser aplicada, se adhiere al objeto que va a ser pintado.

El operador pintará la pieza con movimientos uniformes hasta cubrirla en su totalidad, posteriormente la colocará en el mecanismo de transportación, hacia el horno de secado donde permanecerá por 24 minutos a 165ºC.

Recubrimiento líquido

Se efectúa un mezclado homogéneo de los componentes (Base y Activador) de manera que exista incorporación total de los mismos; la reducción de la mezcla se efectúa en porcentajes del 2 al 5%.

La mezcla se aplica de manera inmediata, ya que el recubrimiento no requiere de un tiempo de inducción.

El operador pintará la pieza con movimiento uniforme hasta cubrir la pieza en su totalidad con el esmalte y al término la colocará en el mecanismo de transportación a los hornos de secado.

Durante el proceso se toman en consideración algunos factores que son primordiales en el acabado final de las piezas y en las propiedades del recubrimiento, dichos factores son:

a) Ambiente limpio

Se mantiene el área de aplicación y los alrededores de la caseta de aplicación completamente limpios, ya que cualquier impureza puede adherirse a la pieza mientras el recubrimiento aun no haya secado.

b) Calidad del aire comprimido

El aire que se utiliza para la proyección del recubrimiento se encontrará libre de aceite, grasa y humedad, ya que esto podría causar problemas de acabado superficial.

c) Condiciones de aplicación

Recubrimiento cataforético

Al igual que en los recubrimientos en polvo y líquido, para poder utilizar el acabado electroforético, es necesario que se realice un proceso previo de pintado, el cual consiste en:

a) Desengrasado alcalino
b) Decapado con ácido muriático al 17%
c) Acondicionador de fosfato y fosfato de zinc tricatiónico microcristalino.

Una vez realizado este proceso, se inicia el proceso de pintado por inmersión electrolítica de las carcasas, las cuales son sumergidas en la pintura cataforética libre de metales pesados como, plomo y plata; y al término de este paso son enjuagadas para dejarlas libres de residuos, posteriormente son enviadas al área de secado por medio de aire caliente, una vez realizado dicho proceso, pasarán al área de horneo y al finalizar al área de curado, de donde serán enviadas al proceso de pintura final.

Resistencia en cámara salina y adherencia.

Las piezas se someten a pruebas de cámara salina según la norma ASTM-B-117–95 superando las 1200 horas.

La cámara de niebla salina se debe encontrar a una temperatura de 90.4-96.8°F con un PH en solución salina de 6.55-6.95 y una densidad en la solución de 1.029-1.039.

Tornillería.

Toda la tornillería, tanto del motor como del ventilador, está fabricada en acero inoxidable.

MOTOR

Considerando que el motor es parte fundamental para el buen funcionamiento del ventilador se trabajo conjuntamente con los principales fabricantes, en el diseño y fabricación de un motor eléctrico elaborado bajo los mejores estándares de calidad, diseñado totalmente bajo normas NEMA.

Se suministra de acuerdo al caudal de aire y niveles de ruido requeridos, en 4 potencias y diferentes velocidades de giro (R.P.M.), siendo sus características principales:

-Diseño NEMA.
-Voltaje de operación: 115- 220-230-240/440-460-480 Volts.
-60 HZ.
-Totalmente cerrado, sin ventilación exterior, protección IP 55 a prueba de lluvia y polvo.
-Flecha de acero inoxidable.
-Barrenos de drenado de condensación.
-Rodamientos para trabajo pesado, auto lubricados.
-Dispositivo de protección contra sobre corriente (Klixon).

El motor es construido en armazón 48, con la carcasa fabricada en acero y tapas de aluminio, lo que permite una mejor disipación del calor, no tiene base, ventilador, ni cubierta ventilador, con todo ello ofrece menor peso al conjunto Motor-Ventilador, eliminando además la posibilidad de que insectos o aves se aniden en el ventilador o a la cubierta y logren impedir la puesta en marcha del motor.

Características principales del motor

1.- Caja de conexiones con sello de neopreno.
2.- Rotor de aluminio inyectado y balanceado dinámico.
3.- Tapas de aluminio inyectado a presión con barrenos para drene.
4.- Barrenos de drene colocados en la carcasa para evitar la acumulación de vapores dentro del motor.
5.- Sello mecánico entre la tapa y la flecha para impedir el paso de vapores al interior del motor.
6.- Carcasa rolada en acero totalmente cerrada sin ventilación interior con mejor disipación de calor, sin base.
7.- Flecha elaborada en acero inoxidable AISI-416 adecuado para trabajar en lugares altamente corrosivos.
8.- Embobinado fabricado con conductor de aislamiento clase “F”, mismo que soporta 155ºC, posee un tratamiento tropicalizado.
9.- Estator fabricado en acero al alto silicio, tratado para incrementar eficiencia en el motor.

Suministrado en las siguientes potencias:

1/2 HP 4Polos (1655 RPM)

1/3 HP 6Polos (1140 RPM)

1/6 HP 6Polos (1145 RPM)

1/8 HP 8Polos (830 RPM)

Estator y embobinado

El estator es fabricado en acero al alto silicio debidamente tratado para incrementar eficiencia en el motor.

El embobinado es elaborado con conductor con aislamiento clase “F”, que soporta 155° C.

Se encuentran protegidos con un barniz aislante para tropicalizarlos, con lo cual se protege el interior del motor, lo que se garantiza que éste si funcionará a pesar de que esté mucho tiempo sin trabajar.

Flecha en acero inoxidable

En la totalidad de nuestros motores se suministra la flecha en acero inoxidable.

Rotor

Fabricado en acero al alto silicio y aluminio inyectado a alta presión, balanceado en forma dinámica, diseñado para operar con pérdidas prácticamente despreciables.

Caja de conexiones

Fabricada en acero ó aluminio, se coloca alrededor de la caja una junta de neopreno para sellar herméticamente la tapa, en su interior se encuentra instalado el protector contra sobre corriente (KLIXON).

Barrenos de drenado de condensación

Los motores vienen provistos con agujeros de drene colocados estratégicamente en las partes más bajas del motor, para la evacuación del agua que pueda producirse por condensación. Los agujeros vienen provistos con tapones de neopreno que pueden cerrarse ó abrirse según la posición de montaje del motor, de forma que el agujero de drene; coincida con la parte más baja del motor y cerrado en caso contrario.

En ambientes con demasiado polvo y suciedad, dichos tapones deberán mantenerse cerrados.

Rodamientos para trabajo pesado

Los rodamientos son pre lubricados y sellados, lo que garantiza una operación libre de mantenimiento, la grasa está desarrollada para operar en condiciones ambientales extremas, con temperaturas que van desde –10 hasta 110° C.

Los esfuerzos permisibles para el rodamiento del lado contrario salida de flecha son del orden de 683 a 1070 N.m axialmente y de 30 a 375 N.m radialmente o una combinaciones ambos que no sobrepase 1100 N.m; Para el lado de salida de flecha, los esfuerzos son de 850 a 1265 N.m axialmente y de 65 a 480 N.m, o una combinación de ambos en estos intervalos que no sobrepasen 1320 N.m.

Dispositivo de protección contra sobre corriente

Para proteger el motor contra las causas más comunes de fallas dentro de su operación normal, debido a agentes externos que pueden impedir su libre accionar, como sobrecalentamiento, sobre cargas continuas y repetidas, bajo o alto voltaje de la línea, paros y arranques en exceso, perturbaciones en el mecanismo de control, temperatura ambiente excesiva, ventilación inadecuada de la flecha, etc.; fue necesario localizar e instalar en el motor un protector contra sobre corriente y excesos de temperatura, que garantizara que la vida útil del motor no se viera disminuida.

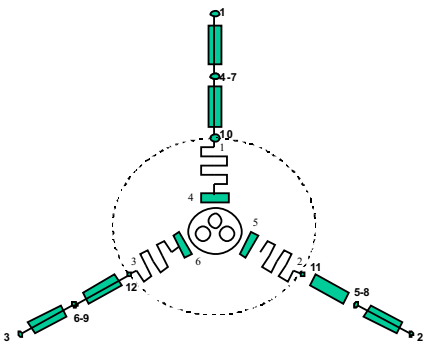
Es por ello que los ventiladores modelo VT, contienen en el interior de cada motor un protector térmico marca “KLIXON”, fabricados en Sensata Technologies; estos equipos brindan protección contra sobrecalentamientos en condiciones de rotor bloqueado y sobrecarga.

El protector térmico KLIXON, consta de una base moldeada de material fenólico que contiene tres resistencias y un disco térmico de acción rápida con tres contactos, los cuales se abren al momento de existir la falla. El disco del KLIXON es el punto neutro del motor, cada resistencia está en serie con un bobinado del motor y con uno de los contactos del disco térmico.

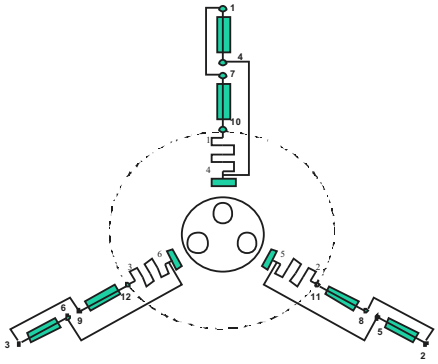
Cuando los discos accionan por un sobrecalentamiento, el neutro del motor se comporta como un circuito abierto, por lo que éste se desconecta.

El protector se coloca en el motor con el fin de que reciba directamente todo el calor generado por las bobinas, ya sea estando el motor en marcha ó bloqueado. Físicamente el protector está colocado en la parte externa del motor; este contiene seis terminales numeradas del 1 al 6 y permiten que el motor se conecte en estrella (Y), o doble estrella (YY). Para lograr esto el motor es fabricado dejando doce puntas libres de su devanado listas para ser conectadas.

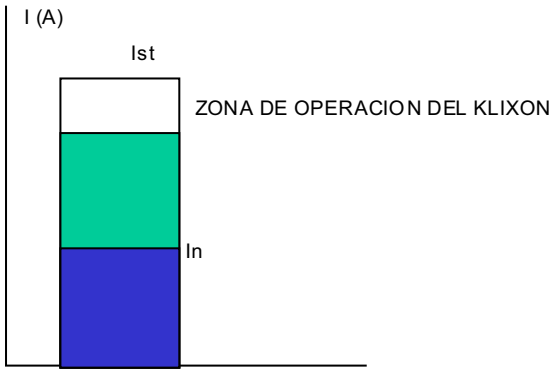
La figura muestra como deberá hacerse la conexión para el arreglo en 440v, esto es conexión (Y):



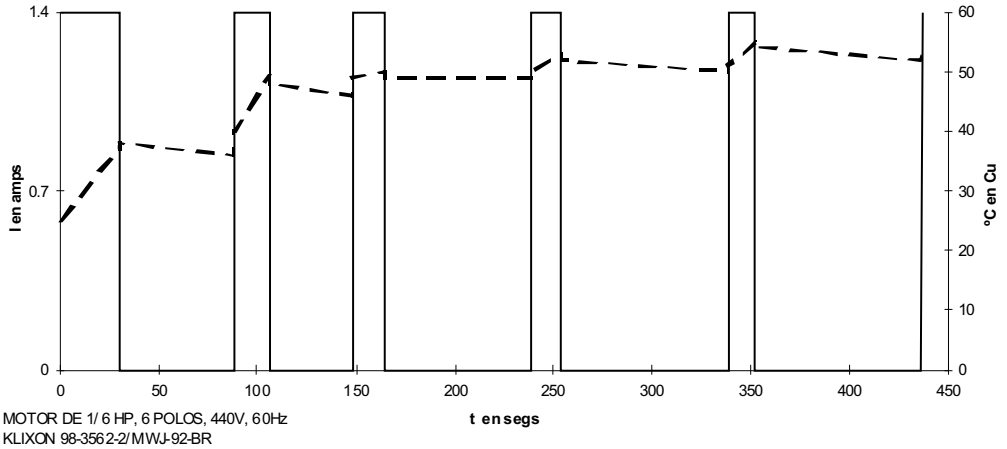
Y para el arreglo en (YY), 220 V.



Los KLIXON están calibrados para garantizar la operación del motor a carga plena o incluso a su nivel de sobrecarga normal (fs.=1.15), pero disparan cuando el valor de corriente a rotor bloqueado ha sido alcanzado, lo cual pudiera pasar si el rotor se ha atascado con algún elemento externo e impida su giro.



Las pruebas que se desarrollaron con el fabricante de motores para la elección del KLIXON adecuado para cada aplicación deberían de contemplar 2 aspectos: garantizar la operación del motor a sobre corrientes “normales” y protegerlo durante bloqueos del motor y evitar que no se presentara una estabilidad térmica durante la operación, para lo cual se verificó el ciclo de operación (apertura - cierre) de cada motor con su respectivo KLIXON, se muestra una gráfica general del resultado de estas pruebas.



Puede notarse como en el gráfico de temperatura se logra una estabilidad durante 5 ciclos de operación de la maquina.

Una última ventaja de la protección por KLIXON es que se elimina el circuito de protección al relevador por temperatura, ya que el motor detendrá su operación y se restablecerá una vez alcanzadas las temperaturas idóneas.

ENSAMBLE LÍNEA FINAL

En este último proceso todas y cada una de las partes que comprenden al equipo se inspeccionan para proceder a ensamblarlo:

1.El dibujo de ensamble es entregado al operario, el cual, verifica que todos los componentes se encuentren listos y en buenas condiciones.

2.Una vez verificado, toma el motor y realiza las conexiones requeridas según las especificaciones del cliente, hechas las conexiones, el motor se sujeta por medio de tornillos al plato de la carcasa.

3.La hélice se monta al eje del motor y se sujeta con la cuña y el prisionero, para evitar deslizamiento entre ellos.

4.Se coloca sylpyl sobre el eje y se atornilla la malla de protección a la carcasa. Una vez ensamblado, se verifica el voltaje de funcionamiento, el amperaje y se coloca la tapa del motor.

5.Para finalizar, se adhieren las etiquetas del sentido de flujo y giro, así como la póliza de garantía es agregada a la caja.

PRUEBAS A PRODUCTO TERMINADO

Las pruebas finales que se realizan a los equipos son al 100% por parte de producción, y se genera un muestreo del departamento de calidad. Producción se encarga de realizar una prueba funcional y visual, basándose en las hojas de especificaciones establecidas, las cuales indican los parámetros de aceptación y rechazo. Además contienen información de verificación visual. El departamento de calidad realiza al lote una auditoria de producto terminado, basándose en un muestro de la MLT-STD 105-D modificada.

En la auditoria se revisan los parámetros establecidos en las hojas de especificación funcional y pintura, además se supervisa el correcto empaque de los equipos.

Las pruebas funcionales que realiza el departamento de calidad a la muestra del lote, son los siguientes:
-RPM
-Amperaje
-Vibración

Cuando algún equipo está fuera de especificaciones, y éste es encontrado en el proceso productivo es reparado inmediatamente, si el equipo discrepante es encontrado en el proceso de auditoría todo el lote se rechaza y se identifica para su reparación. Una vez reparado el equipo se realiza un muestreo más riguroso a manera de asegurar que no exista equipo discrepante.

El Sistema de Calidad que se maneja en Soler & Palau, está basado en la norma NMX-CC-004 ISO 9001-2008. El Sistema de Calidad envuelve de forma directa a todos los departamentos involucrados en Soler & Palau, por lo que todos son responsables de que se cumpla la Política de Calidad.

Cada operador cuenta con instructivos y hojas de especificación que indican las actividades a realizar en cada proceso, por lo que es el responsable de asegurar que cada proceso realizado este dentro de los estándares de calidad para que posteriormente el material sea llevado al siguiente centro de trabajo.

Una vez aprobados, los equipos serán transferidos al área de almacén de producto terminado, donde serán identificados y almacenados, hasta el momento de su entrega.

Por lo anteriormente mencionado, Soler & Palau asegura que sus equipos, cumple con los estándares de calidad más exigentes del mercado.

DATOS DE LOS VENTILADORES PARA INCREMENTAR LA CAPACIDAD DE LOS TRANSFORMADORES MEDIANTE EL SISTEMA DE VENTILACIÓN FORZADA

Históricamente los transformadores de potencia han sido sobrecargados arriba de su rango de placa para atender condiciones de emergencia en los sistemas de potencia, por lo que normalmente se ha manejado mejorar el régimen de enfriamiento para obtener una capacidad mayor en el transformador.

Las indicaciones mostradas en el presente catálogo son solo sugerencias, sin que deban usarse como una regla general para incrementar la capacidad de los transformadores, en virtud de que actualmente la mayoría de los fabricantes han calculado y provisionado la cantidad de aire requerida para su buen funcionamiento.

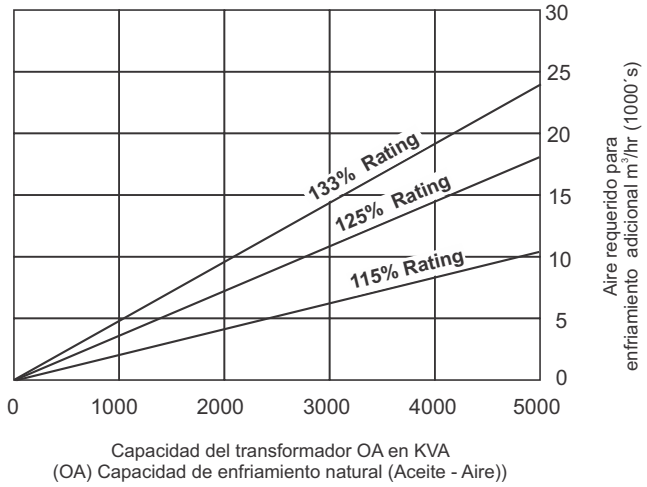
Las gráficas presentadas en este manual están basadas en una elevación de temperatura máxima de 55°C, sobre una temperatura ambiente de 40°C, con pérdidas máximas en el núcleo de 0.5% y pérdidas en el cobre del 1.0% a la capacidad de enfriamiento natural (OA). Basado en estas conclusiones los caudales de aire (m3/hr) mostrados en las gráficas son un excelente punto de referencia para incorporar un buen enfriamiento por ventilación forzada a los transformadores y obtener así un mejor rendimiento, aunque no debemos olvidar que existen otros elementos cuyas características deben ser cuidadas cuando se decida incrementar la capacidad de un transformador, algunos de ellos deberán ser cambiados según la nueva capacidad requerida. Tal es el caso de las boquillas, cambiadores de derivación, transformadores de corriente, terminales, capacidad térmica de los cables, interruptores de corriente, etc., las capacidades de todos estos accesorios generalmente vienen dados por el fabricante original y deberán ser debidamente verificados.

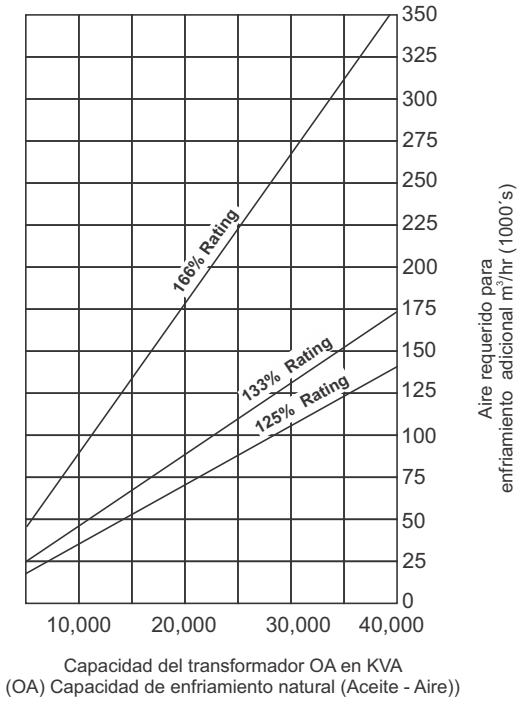
Debemos entender también que las gráficas sugieren la cantidad mínima del aire requerido para el enfriamiento, sin embargo debido a la disposición de los radiadores, es posible que en algunas ocasiones se requiera mayor caudal de aire que la determinada en las gráficas.

Instrucciones para el uso de las gráficas

Localice la capacidad en KVA requerida para el transformador en la línea inferior de la gráfica y desplácese verticalmente hasta la línea inclinada que indica el porcentaje de sobrecarga solicitado (115%, 125%, 133%, etc.), en este punto desplácese horizontalmente hacia la derecha hasta encontrar en la línea vertical el caudal de aire necesario para obtener un adecuado enfriamiento.

Utilice el caudal de aire total determinado mediante el procedimiento anterior y utilice el dato del caudal proporcionado en nuestro cuadro de características técnicas para seleccionar el modelo y cantidad de equipos requeridos.





Ejemplo:

Para incrementar la carga de un transformador de 20,000 KVA en un 33%, es decir aumentar la capacidad a 26,600 KVA podemos observar en la gráfica que se requieren 85,000 m^3/hr. Para obtener un enfriamiento adecuado para el equipo, si nos referimos al cuadro de características técnicas y si el nivel de ruido y espacio nos lo permite podremos elegir y colocar 6 ventiladores modelo VT-724, con un caudal de 14,600 m^3/hr por ventilador.

85,000/14,600 = 5.82 (usaremos 6 ventiladores)

VENTILADORES PARA TRANSFORMADOR
400, 600 y 700 mm

VT

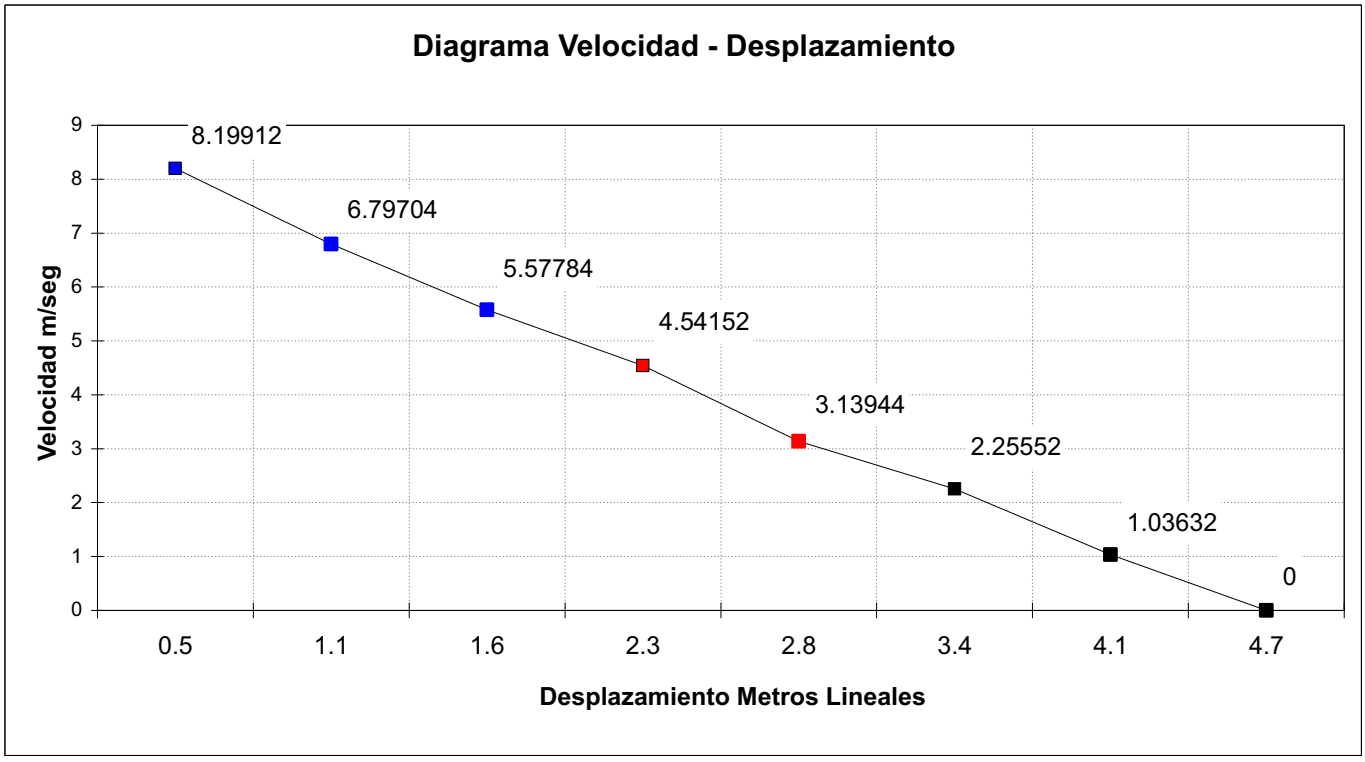
El venturi en la succión nos ayuda a mejorar la presión dinámica, por consecuencia se Incremento la proyección del aire en 13.6 % Lo que representa mayor capacidad de enfriamiento.

EXTRACTOR AXIAL PARA ENFRIAMIENTO DE TRANSFORMADORES

ISO 9001: 2000 A6019

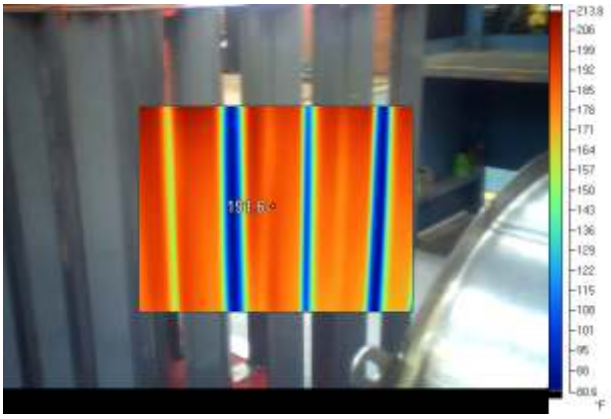
Proyecto	VENTILACION PARA ENFRIAMIENTO DE TRANSFORMADORES
Referencia	Diseño en Desarrollo
Potencia	1/2 HP (370 W)
Velocidad R.P.M.	1650 rpm
Diámetro	700 mm.

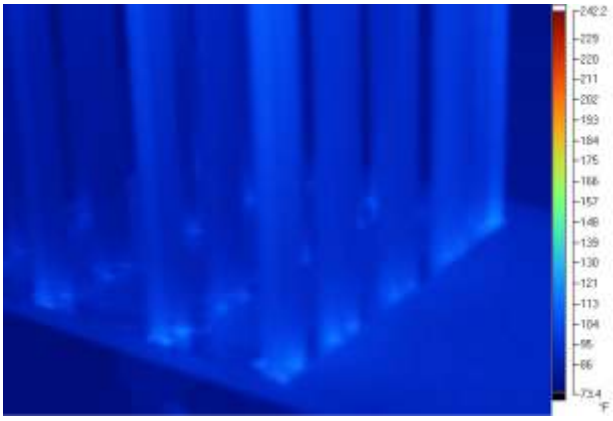
S metros	V f m/s
0	9.41832
0.5	8.19912
1.1	6.79704
1.6	5.57784
2.3	4.54152
2.8	3.13944
3.4	2.25552
4.1	1.03632
4.7	0

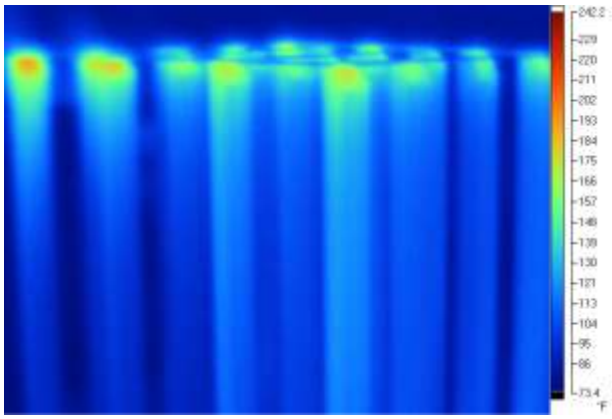


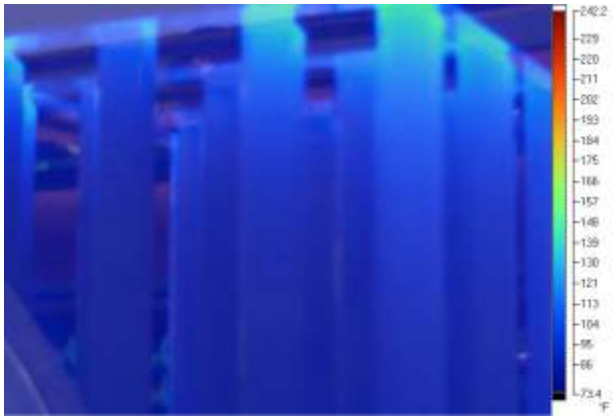
Termografía VT 726

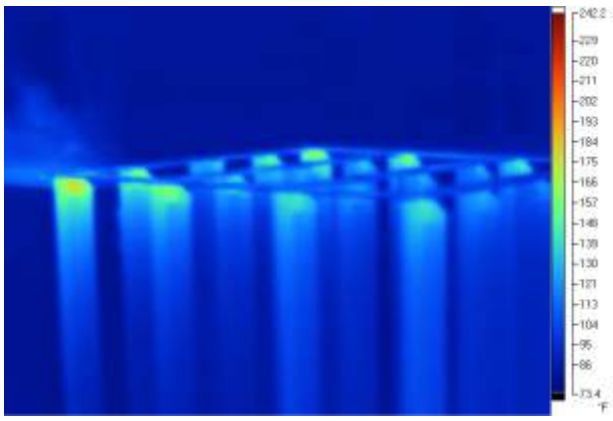
Después de 58 segundos el ventilador VT 726 logro bajar la temperatura de la estructura de 120ºC a un nivel de 22 ºC, debido al flujo y velocidad del aire.











S&P México
Blvd. A-15 Apdo. Postal F-23
Parque Industrial Puebla 2000
Puebla, Pue. México C.P. 72310
Tel. 52 (222) 2 233 911, 2 233 900
Fax. 52 (222) 2 233 914, (800) 2 291 500
www.soler-palau.mx
comercialmx@solerpalau.com

SyP Colombia
Autopista Medellín km 2.7
Parque Industrial Los Nogales
Bodega 10
Cota, Cundinamarca, Colombia
PBX: (+571 743 8021)
e-mail: comercial@solerpalau.com.co

Soler&Palau Ventilation Group

ISO 9001: 2008

SyP México se reserva el
derecho de modificación sin previo aviso