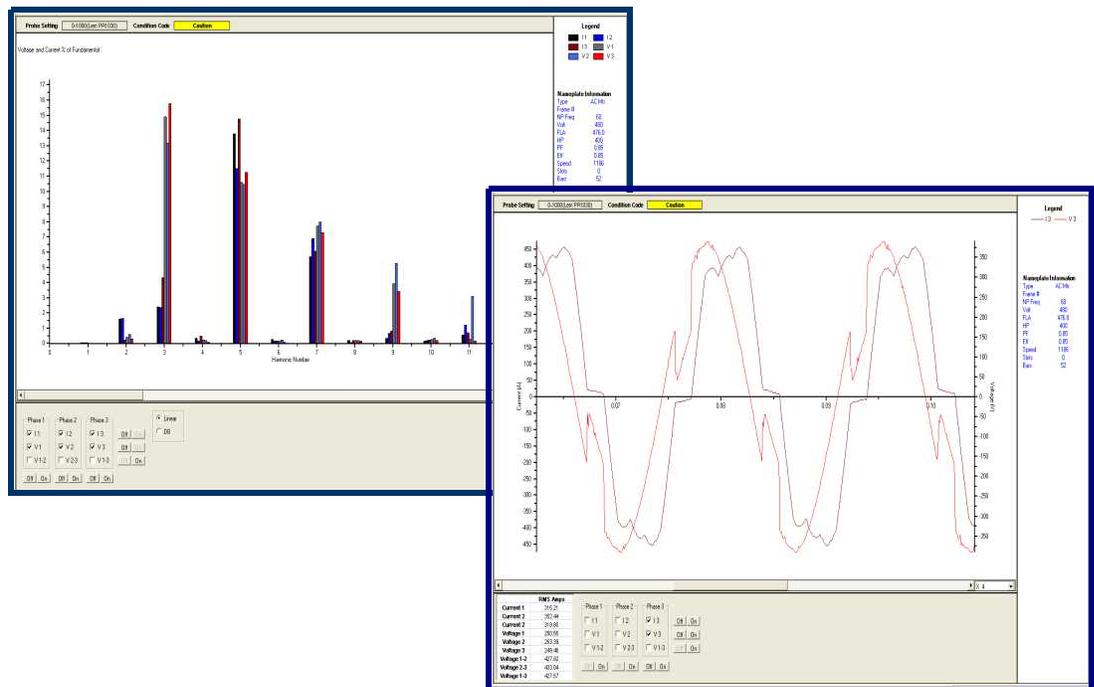




Calidad de la Alimentación – Zona de Falla

La calidad de la alimentación se focaliza en la condición del voltaje y la corriente en el circuito de un motor. Una pobre calidad de la alimentación afecta enormemente la operación y salud de un motor eléctrico. Durante la operación el motor experimenta varios tipos de stress que pueden afectar diversos componentes. Variaciones o distorsiones en el voltaje resultan en incremento del stress térmico y del stress eléctrico del embobinado del estator y en algunos casos en los componentes del rotor.

El MCEMAX con su software MCEGold™ ofrece múltiples formas de analizar y evaluar la calidad de la alimentación. El MCEGold no solo provee un captura de la alimentación, también permite evaluar los armónicos individuales de voltaje y corriente hasta la 50ava armónica.



Fault Zone	Test Type	Date	Condition Code	
Power Circuit	Voltage Imbalance (%)	0.38	4/22/1999 12:33:01 PM	Good
	Resistive Imbalance (%)	Not Tested		
	Voltage THD Ph-Ph (%)	5.87	4/22/1999 12:33:01 PM	Severe
Power Quality	Current THD (%)	33.75	4/22/1999 12:33:01 PM	
	hVf (%)	0.03	4/22/1999 12:33:01 PM	
Insulation	Stator RTG (Meg)	Not Tested		Not Tested
	PI	Not Tested		Not Tested
Stator	CTG (µF)	Not Tested		Not Tested
	Imp. Imbalance (%)	5.73	4/22/1999 12:33:01 PM	Good
Rotor	Inductive Imbalance (%)	Not Tested		Not Tested
	Fp Amplitude (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
Air Gap	Eccentricity	Not Tested		Not Tested
	Peak One (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
	Peak Two (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
	Peak Three (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
	Peak Four (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
RIC (Eccentricity)	Not Tested		Not Tested	

Nameplate Information	
Type	4C146
Frame #	60
HP (Hrs)	480
Vol	300.0
FLA	300.0
HPF	0.85
PF	0.85
ER	0.00
Speed	1780
Skts	0
Bars	0

El software MCEGold™ del MCEMAX provee un informe por Zonas de Falla, el cual en una sola página resume los resultados relevantes de cada zona. Este informe también se puede obtener directamente desde uno de los iconos del menú principal del software.



Circuito de Potencia – Zona de Falla

Se refiere a todos los conductores y conexiones que existen desde el primer punto de medición hasta las terminales del motor. El circuito puede incluir breakers, fusibles, contactores, cajas de conexiones, etc. Investigaciones en el sistemas industriales de distribución de energía han demostrado que conectores y conductores de las fallas que reducen eficiencia en motores.

El MCEMAX con la ayuda del software MCEGold™ provee una ventaja única al medir el circuito de potencia y todos los componentes asociados. Muchas veces un motor, inicialmente en perfecto estado de salud, es instalado en un circuito con fallas, lo cual causa problemas como desequilibrio de voltaje, desequilibrio de corriente, secuencias de corriente, etc. En la medida en que los problemas son mas severos, la potencia (horsepower) decae causando incremento de temperatura la cual va a afectar la salud del aislamiento. Una vez un motor es instalado y puesto en servicio es importante evaluar la resistencia y la inductancia del motor en el circuito. Altos desequilibrios de voltaje, corriente, resistivo o inductivo pueden indicar problemas en el motor o en el circuito. Identificando desequilibrios menores en una etapa temprana eliminara fallas catastróficas y dolores de cabeza en el futuro.

AC Standard	Polarization Index	RIC	Step Voltage	A	B	C	D	E	F	G
Test Date	9/26/1996	3/23/1998	3/23/1999	5/23/2000	5/23/2000	5/23/2000	1/23/2001			
Test Time	9:47:45 AM	9:11:11 AM	12:32:07 PM	9:40:29 AM	9:52:46 AM	12:00:37 PM				
Test Location	Motor Leads	Motor Leads	Motor Leads	Top Overloads	Top Overloads	Top Overloads				
User	Administrator	Administrator	Administrator	Administrator	Administrator	Administrator				
Frequency	1200	1200	1200	1200	1200	1200				
Charge Time	30	30	30	30	30	30				
Voltage	1000	1000	1000	1000	1000	1000				
Motor Temp	40	34	42	44	44	34				
Measured Mohm	770.00	850.00	430.00	450.00	550.00	840.00				
Covered Mohm	770.00									
pF Ph 1 to Ground	51250.00	53000.00	52750.00	51500.00	51250.00	50000.00				
ohn Ph 1 to 2	0.18900	0.18400	0.18950	0.20050	0.20150	0.18450				
ohn Ph 1 to 3	0.18750	0.18550	0.18900	0.18950	0.18550	0.18400				
ohn Ph 2 to 3	0.18750	0.18600	0.18950	0.20000	0.20050	0.18350				
ohh Ph 1 to 2	1.975	1.990	1.960	2.005	2.000	1.980				
% Res. Imbalance	0.18	0.63	0.18	3.64	3.89	0.27				
% Ind. Imbalance	0.18	0.63	0.18	3.64	3.89	0.27				
% Ind. Imbalance	0.42	0.42	0.59	0.42	0.42	0.42				

Tendencia de resistencia fase a fase en el tiempo. El software MCEGold alarma las condiciones que detecte fuera de tolerancia.

Muestra las tres fases de corrientes. Inmediatamente se emite una alarma si encuentra un desequilibrio o si una

Phase	V	I	W	PF
Phase 1	26.34	22.59	24.49	0.88
Phase 2	40.05	21.24	45.24	0.89
Phase 3	45.03	24.77	51.44	0.88
Total	125.48	68.60	141.27	0.88
Total	123.48	67.56	140.89	0.88

Phase	V	I	W	PF
Phase 1	26.34	22.59	24.49	0.88
Phase 2	40.05	21.24	45.24	0.89
Phase 3	45.03	24.77	51.44	0.88
Total	125.48	68.60	141.27	0.88
Total	123.48	67.56	140.89	0.88

Phase	V	I	W	PF
Phase 1	26.34	22.59	24.49	0.88
Phase 2	40.05	21.24	45.24	0.89
Phase 3	45.03	24.77	51.44	0.88
Total	125.48	68.60	141.27	0.88
Total	123.48	67.56	140.89	0.88



Fault Zone	Test Type	Date	Condition Code
Power Circuit	Voltage Imbalance (%)	Not Tested	
	Resistive Imbalance (%)	3.25 12/7/2005 2:20:22 PM	Caution
Power Quality	Voltage THD Ph-Ph (%)	Not Tested	
	Current THD (%)	Not Tested	Not Tested
	HVF (%)	Not Tested	
Insulation	Btator		
	RTG (M Ω)	1900.00 12/7/2005 2:20:22 PM	Good
	PI	3.48 12/7/2005 2:20:46 PM	
	CTG (pF)	54000.00 12/7/2005 2:20:22 PM	
Stator	Imp. Imbalance (%)	Not Tested	
	Inductive Imbalance (%)	14.07 12/7/2005 2:20:22 PM	Severe
Rotor	Fp Amplitude (Delta dB)	Not Tested	
	Eccentricity	Not Tested	
Air Gap	Peak One (Delta dB)	Not Tested	
	Peak Two (Delta dB)	Not Tested	
	Peak Three (Delta dB)	Not Tested	
	Peak Four (Delta dB)	Not Tested	
	RIC (Eccentricity)	False 12/7/2005 12:41:19 PM	Insufficient Data

El software MCEGold™ del MCEMAX provee un informe por Zonas de Falla, el cual en una sola página resume los resultados relevantes de cada zona. Este informe también se puede obtener directamente desde uno de los iconos del menú principal del software.



Aislamiento – Zona de Falla

Esta zona de falla se refiere a la condición del aislante entre el embobinado y la tierra. Para que los equipos eléctricos operen eficiente y seguramente, es importante que el flujo de eléctrico se dé por los canales o circuitos establecidos y que no existan fugas entre las fases. El deterioro del sistema de aislamiento puede resultar en situaciones inseguras para el personal, al igual que altos gastos por la ineficiencia operativa.

La tecnología MCE™ problemas potenciales en el aislamiento reconociendo tendencias decrecientes en la resistencia a tierra. Después de tener los valores de referencia, todas las pruebas consecuentes son comparadas contra estos datos dando alarmas amarillas y rojas.

AC Standard	Polarization Index	RIC	Step Voltage
	A	B	C
Test Date	9/28/1996	3/23/1998	3/29/1998
Test Time	9:47:45 AM	9:11:11 AM	12:32:07 PM
Motor Leads	Motor Leads	Motor Leads	Motor Leads
User	Administrator	Administrator	Administrator
	Baseline		
Frequency	1200	1200	1200
Charge Time	30	30	30
Voltage	1000	1000	1000
Motor Temp	40	34	42

Measured Mohm	770.00	850.00	430.00
Corrected Mohm	770.00	505.00	490.00
mH Ph 1 to 2	1.975	1.990	1.980
mH Ph 1 to 3	1.985	1.995	1.985
mH Ph 2 to 3	1.977	1.988	1.977
Average Inductance	0.18	0.63	0.18
Imbalance			

La tendencia muestra la degradación del aislamiento en el tiempo

VOLTAGE

	Fund RMS	Test RMS	C.F.	THD
Voltage 1-2	452.89	453.44	1.40	1.30
Voltage 2-3	452.72	453.20	1.40	1.30
Voltage 1-3	452.72	453.20	1.40	1.30
Average	301.93	302.25		
% Imbalance	99.97	99.97		

POWER

Phase	kW	kVA	PF
Phase 1	25.99	59.37	0.52
Phase 2	0.00	0.00	0.00
Phase 3	68.85	68.85	1.00
Total	104.84	68.85	1.00

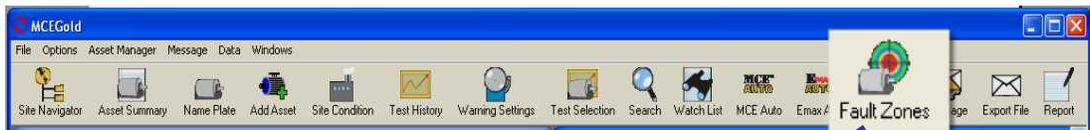
EFFICIENCY

kW	kVA
Efficiency	93.40
HP Output	128.40
kW Output	120.40
Temper Output	101

SEQUENCE

Zone	Positive	Negative	Zen
Voltage Ph-Ph	48	48	20
Voltage Ph-Alt	51	52	53
Current	54	55	56
	57	58	59
	60	61	62
	63	64	65
	66	67	68

In an ungrounded voltage distribution system, la tecnología EMAX inmediatamente identifica y muestra cualquier componente que pueda estar aterrizado.



Fault Zone	Test Type	Date	Condition Code
Power Circuit	Voltage Imbalance (%)	3/28/2002 11:27:57 AM	Caution
	Resistive Imbalance (%)	3/17/2003 1:08:51 PM	Caution
Power Quality	Voltage THD Ph-Ph (%)	3/28/2002 11:27:57 AM	Good
	Current THD (S)	3/28/2002 11:27:57 AM	Good
Insulation	RfG (Meg)	3/17/2003 1:08:51 PM	Severe
	PI	3/17/2003 1:22:00 PM	Severe
	CTG (pF)	3/17/2003 1:08:51 PM	Severe
Stator	Imp. Imbalance (%)	3/28/2002 11:27:57 AM	Caution
	Inductive Imbalance (%)	3/17/2003 1:08:51 PM	Good
Rotor	Fp Amplitude (Delta dB)	3/28/2002 11:39:30 AM	Good
	Eccentricity	3/28/2002 11:48:15 AM	Insufficient Data
Air Gap	Peak One (Delta dB)	3/28/2002 11:48:15 AM	Insufficient Data
	Peak Two (Delta dB)	3/28/2002 11:48:15 AM	Insufficient Data
	Peak Three (Delta dB)	3/28/2002 11:48:15 AM	Insufficient Data
	Peak Four (Delta dB)	3/28/2002 11:48:15 AM	Insufficient Data
	RIC (Eccentricity)	Not Tested	

El software MCEGold™ del MCEMAX provee un informe por Zonas de Falla, el cual en una sola página resume los resultados relevantes de cada zona. Este informe también se puede obtener directamente desde uno de los iconos del menú principal del software.



Estator – Zona de Falla

Es considerada una de las zonas de falla más controversiales dado lo complejo que ha sido detectar anomalías en una etapa temprana y así prevenir daños en el embobinado, el cual es el corazón del motor. El embobinado produce el campo magnético rotativo, induce corriente, y genera el torque que hará girar el rotor y el eje. Esta complejidad es mayor en maquinas de alto voltaje, donde el periodo de tiempo entre el inicio de la anomalía y la falla catastrófica es muy corto. Esta zona de falla identifica la salud y calidad del aislamiento entre espiras, alambres y fases que están en las ranuras y cableado del motor eléctrico.

Cortos entre espiras o entre fases pueden ser catastróficos al motor y no necesariamente ser detectados con megohmetro estándar. Excesivos desequilibrio inductivo o resistivo, alta vibración, descargas parciales, y/o pobre calidad de aislamiento conducen a fallas de estator, por lo cual deberían ser monitoreados regularmente para prevenir acortar la vida del motor. La tecnología EMAX evalúa la relación entre las fases de voltaje y corriente, al igual que la relación de sus ángulos.

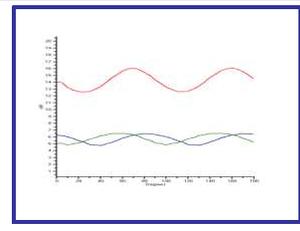
Alto desequilibrio de corriente con alto desequilibrio de impedancia señala fallas en el estator.

VOLTAGE				
	Fund RMS	Tot RMS	C.F.	THD
Voltage 1-2	425.97	427.39	1.41	1.10
Voltage 2-3	427.57	473.39	1.40	1.31
Voltage 1-3	422.04	427.46	1.41	1.42
Average	425.03	473.04		
% imbalance	0.33	0.12		
NEMA Duration	100.00			
Voltage 1	222.76	222.39	1.44	1.30

CURRENT				
	Fund RMS	Tot RMS	C.F.	THD
Current 1	111.31	111.31	1.44	1.31
Current 2	83.76	83.83	1.44	1.31
Current 3	82.75	82.81	1.46	1.34
Average	88.62	88.65		
% imbalance	24.32	31.82		
% FLA	43.74	43.78		

IMPEDANCE			
	Real	Magnitude	Angle
Phase 1	1.36	2.47	27.02
Phase 2	3.75	6.82	16.66
Phase 3	2.11	4.42	61.99
% imbalance	43.40		

Ejemplo de detección de fallas usando el test RIC.



La tendencia del % de desequilibrios Resistivo e Inductivo indican pérdida de vueltas en el estator.

	500	500	500
Test Date			
Test Time			
Test Location			
User			
Frequency			
Charge Time			
Voltage	500	500	500
Motor Temp	15	23	15
Measured Mohm	1900.00	> 2000	> 3006
Corrected Mohm	336.00	> 2000	> 3006
pF Ph 1 to Ground	26000.00	26250.00	26250.00
ohm Ph 1 to 2	0.04550	0.14550	1.4550
ohm Ph 1 to 3	0.04650	1.4550	1.4550
ohm Ph 2 to 3	0.04600	1.4550	1.4550
mH Ph 1 to 2	4.250	14.000	1.070
mH Ph 1 to 3	5.145	6.200	1.880
mH Ph 2 to 3	4.200	5.030	1.765
Average Inductance	4.532	8.432	8.473
% Res. Imbalance	1.09	1.86	2.09
% Ind. Imbalance	19.53	68.04	89.06

Condition Code	Test Type	Date	Condition Code	
Power Circuit	Voltage Imbalance (%)	0.13	3/14/2006 5:10:41 PM	Good
	Resistive Imbalance (%)	0.21	3/14/2006 4:32:20 PM	Good
	Voltage THD Ph-Ph (%)	1.31	3/14/2006 5:10:41 PM	Good
Power Quality	Current THD (%)	1.54	3/14/2006 5:10:41 PM	Good
	HPF (%)	0.01	3/14/2006 5:10:41 PM	Good
Stator	FTG (Meg)	191.60	3/14/2006 4:37:20 PM	Good
	PI	2.13	3/14/2006 4:50:41 PM	Good
	CTG (pF)	76000.00	3/14/2006 4:37:20 PM	Good
Stator	% Res. Imbalance (%)	1.86	3/14/2006 5:10:41 PM	Severe
	% Ind. Imbalance (%)	20.50	3/14/2006 4:37:20 PM	Severe
Rotor	Fz Amplitude (Delta dB)	88.29	3/14/2006 5:09:10 PM	Good
Air Gap	Eccentricity			
	Peak One (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
	Peak Two (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
	Peak Three (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
	Peak Four (Delta dB)	Not Tested		Not Tested
RIC (Eccentricity)	Not Tested			Not Tested

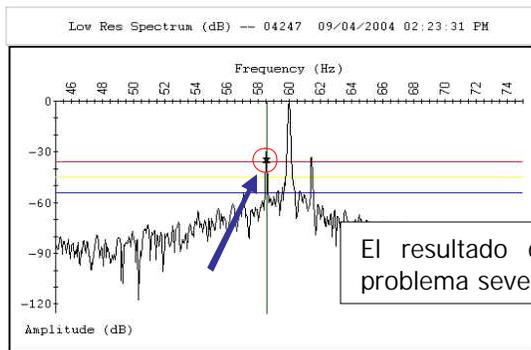
El software MCEGold™ del MCEMAX provee un informe por Zonas de Falla, el cual en una sola página resume los resultados relevantes de cada zona. Este informe también se puede obtener directamente desde uno de los iconos del menú principal del software.



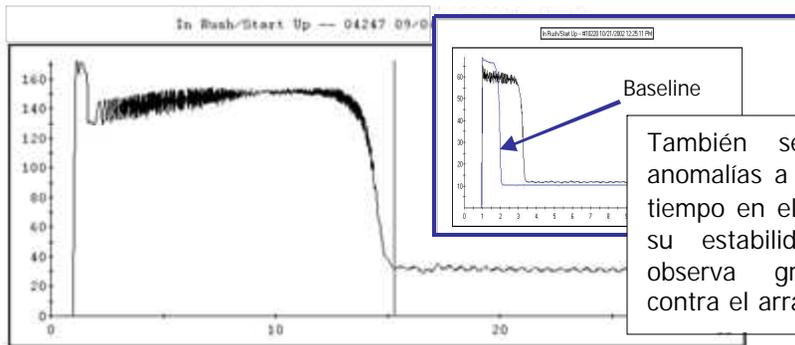
Rotor – Zona de Falla

El estado del rotor se refiere a la integridad de las barras del rotor, las laminaciones, las ranuras y los anillos laterales de la jaula de ardilla de los motores de inducción. Un estudio conjunto entre EPRI y General Electric muestra que defectos en el rotor son causantes del 10% en las fallas de motores. El rotor per se, quien tiene poca responsabilidad en el total de las fallas en el motor, es causante de anomalías en las otras zonas de falla.

El tester MCE™ calcula los valores de inductancia, los cuales son medidos en cada fase del embobinado del estator y en posiciones diferentes del rotor, los compara, los grafica y define exactamente la condición del rotor. El tester EMAX, a través de un sistema avanzado de análisis de señal de corriente, provee un análisis simultáneo y completo de las tres fases. Usando mediciones de inductancia, análisis de corriente y otras pruebas de rotor, el usuario está en capacidad de ver cambios en la señal magnética del rotor desde una etapa muy temprana.



El resultado del test dinámico indica un problema severo de barras de rotor.



También se pueden detectar las anomalías a través del incremento del tiempo en el arranque hasta encontrar su estabilidad. La diferencia se observa gráficamente comparando contra el arranque anterior.

Fault Zone	Test Type	Date	Condition Code
Power Circuit	Voltage Imbalance (%)	0.39	4/10/2003 12:41:49 PM
	Resistive Imbalance (%)	0	4/10/2003 2:45:21 PM
Power Quality	Voltage THD Pk-Pk (%)	0.47	4/10/2003 12:41:49 PM
	Current THD (%)	1.43	4/10/2003 12:41:49 PM
	MF (%)	0.00	4/10/2003 12:41:49 PM
Insulation	RTG (Meg)	2100.00	4/10/2003 2:45:21 PM
	CTG (pF)	185500.00	4/10/2003 2:45:21 PM
Stator	Imp. Imbalance (%)	1.18	4/10/2003 12:41:49 PM
	Inductive Imbalance (%)	0.41	4/10/2003 2:45:21 PM
Rotor	IP Amplitude (Delta dB)	32.27	4/10/2003 12:44:21 PM
Air Gap	Eccentricity	-0.34	4/10/2003 12:49:35 PM
	Peak One (Delta dB)	1.00	4/10/2003 12:49:35 PM
	Peak Three (Delta dB)	-0.02	4/10/2003 12:49:35 PM
	Peak Four (Delta dB)	-12.32	4/10/2003 12:49:35 PM
	RIC (Eccentricity)	Not Tested	

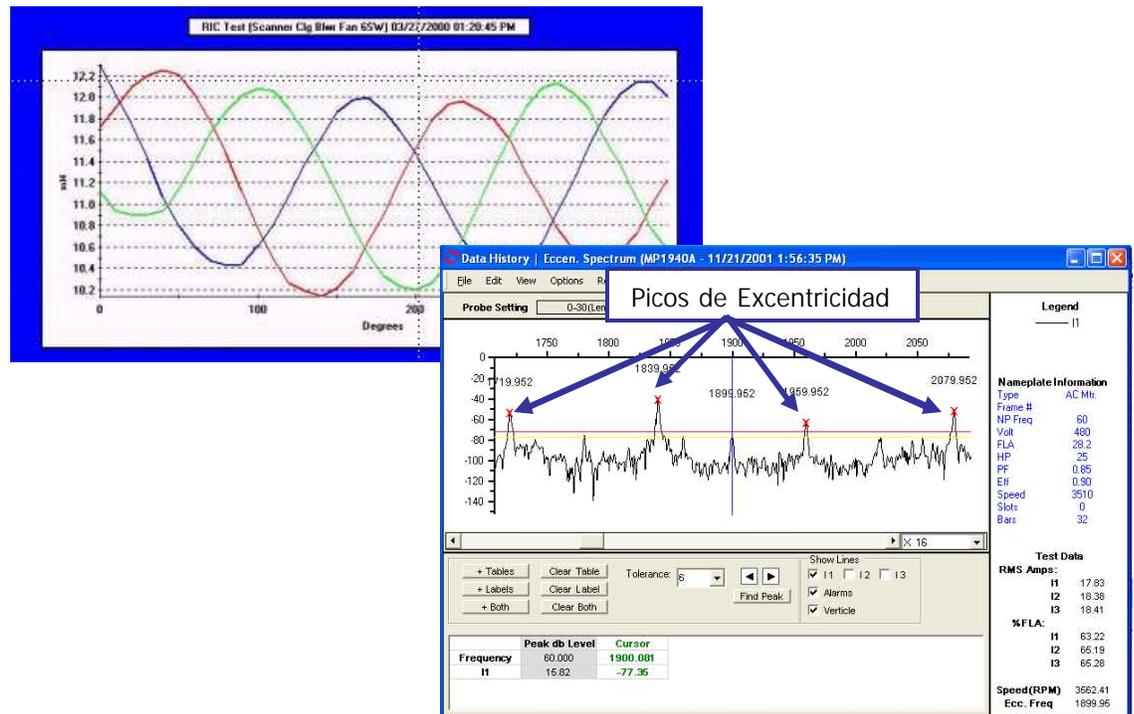
El software MCEGold™ del MCEMAX provee un informe por Zonas de Falla, el cual en una sola página resume los resultados relevantes de cada zona. Este informe también se puede obtener directamente desde uno de los iconos del menú principal del software.



Entrehierro – Zona de Falla

El entrehierro describe la distancia entre el rotor y el estator que están dentro del motor. Cuando esta distancia no es igual a través de toda la superficie cilíndrica es porque existe un problema de excentricidad. La variación del flujo magnético dentro del entre hierro crea desequilibrios de flujo de corriente, los cuales puede ser identificados en un espectro.

El análisis de la Excentricidad en estático (MCE) usando la prueba RIC -Rotor Influence Check- (RIC) es muy preciso, el cual detectar anomalías en el entrehierro desde una etapa muy temprana. El análisis de la Excentricidad en dinámico (EMAX) se hace a través de un espectro de alta frecuencia de la señal de corriente; si el numero de barras del rotor y la velocidad son conocidas, el software MCEGold™ software automáticamente identifica la excentricidad marcando con (X) cuatro picos en el espectro.



El software MCEGold™ del MCEMAX provee un informe por Zonas de Falla, el cual en una sola página resume los resultados relevantes de cada zona. Este informe también se puede obtener directamente desde uno de los iconos del menú principal del software.