

Especificaciones de los Sistemas Equalizer - Activar

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / APLICACIONES
<p><u>Conmutación:</u></p>	<p>El elemento de conmutación electrónica, diseñado para conmutar los grupos de capacitores en el sistema sin causar fenómenos transitorios. La conexión al sistema se realiza durante el cruce por cero de la corriente, permitiendo una conexión "suave" de los grupos capacitores.</p> <p>El sistema garantiza una conexión "suave" de los capacitores, bajo cualquier condición, como ser durante las caídas de voltaje, asimetría entre fases (voltaje y/o ángulo de fase), cambios de frecuencia, cambios de armónicos, cargas en los capacitores, etc.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Evita el desgaste de los elementos de conmutación y capacitores. • Libre de fenómenos transitorios tanto de corriente como de voltaje. • Mejora la calidad de la red y la confiabilidad del equipo.
<p><u>Control:</u> (Refiérase al Apéndice A)</p>	<p>al</p> <p><u>Opciones:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Circuito cerrado • Circuito abierto <p>(Las dos opciones están disponibles y la selección depende de la localización de los transformadores de corriente principales)</p> <p>El control opera de acuerdo al promedio del factor de potencia en las tres fases, incluyendo la contribución de armónicos a la energía reactiva.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona precisión al control del factor de potencia, incluyendo la contribución de los capacitores al factor de potencia. • Proporciona precisión al control del factor de potencia incluyendo el efecto de las armónicas de la 1^a a la 63^{ava} (refiérase al Apéndice A) • Disminuye el efecto del desbalance de las cargas, ya que compensa según el promedio del factor de potencia de las tres fases.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / APLICACIONES
<p><u>Tiempo de Adquisición de Datos – Opción 1:</u> Equipo Equalizer (Refiérase al Apéndice B)</p>	<p>Compensación ultra rápida, menor a 1 ciclo. (5-20mSec. en 50 Hz)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Corrección del factor de potencia de cargas inestables (tales como ascensores, inyectoras de plásticos) • Compensación centralizada en la partida de grandes motores. • Soldadoras de punto. • En Generadores diesel locales, compensando la potencia reactiva.
<p><u>Tiempo de Adquisición de Datos - Opción 2:</u> Equipo Activar</p>	<p>Compensación de cargas rápidas, dentro de los 3-4 sec. Típicamente 1 segundo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Libre de contaminación por fenómenos transitorios.
<p><u>Escaneo:</u> (Refiérase a Apéndice C)</p>	<p>Utilización pareja de los grupos de los capacitores, por la operación simultánea de conexión y desconexión de cada grupo. Esta operación se repite cada pocos segundos, permitiendo un desgaste pareja de todos los grupos de capacitores.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Previene sobre corrientes que pueden generarse en los capacitores como resultado de las armónicas. • Previene sobre temperatura en los inductores, debido a su utilización en forma pareja. Esta característica reduce también la temperatura en el interior del gabinete.

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / APLICACIONES
<u>Inductores:</u>	Clase Aislación: Clase H. Aumento de temperatura (ΔT): Máximo 60 °C sobre la temperatura ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> • Reduce el calentamiento del sistema. • Limita la temperatura máxima que se generará en los inductores. • Mejora substancialmente la vida útil de los inductores.
<u>Mediciones</u> (Refiérase al Apéndice D) Opción 1: Opción 2: Opción 3:	Sistema de medición incorporado en el controlador diseñado para proveer los parámetros del circuito en las tres fases y en cuatro opciones: <ul style="list-style-type: none"> • Entrada Principal (total). • Sólo en la carga • Sólo en los capacitores (medición interna) • Combinación (Muestra simultáneamente las tres opciones ya mencionadas solo en una fase) Igual a la Opción 1, más medición de los THD y Tiempo de Utilización (TOU). Igual a las Opciones 1 y 2, más la medición de armónicos y análisis de forma de onda.	

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / APLICACIONES
<p><u>Display LCD:</u> (Refiérase al Apéndice E)</p>	<p>Tamaño: 94 x 76 mm Resolución: Gráfica 160x128 píxeles Tipo: FSTN, LED backlight</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra simultáneamente los parámetros del sistema en las tres fases. • Provee una operación interactiva con el operador permitiendo el control sobre la operación del sistema así como también la configuración de los parámetros del sistema.
<p><u>Alarma</u></p>	<p>Entrega señal de alarma desde un relé.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Provee señal de alarma a sistemas externos.
<p><u>Sistema de Detección de Fallas:</u></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Avanzado Sistema incorporado de Detección de Fallas de operación automática. • Proporciona información, relacionada con el tipo de falla, como las siguientes: Fusible quemado Disminución de la capacidad SCR Quemado Caída de una Fase Bajo / Alto voltaje Baja / Alta frecuencia Alta temperatura (en los Disipadores de Calor) Desconexión de cables internos Asimetría en el Sistema Eléctrico Controlador de hardware/software 	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando ocurre una falla ocurre en un grupo capacitor, el sistema desconecta el grupo defectuoso, informa de la falla y reanuda la operación normal. (Desconectando el grupo defectuoso).

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / APLICACIONES
<u>Comunicaciones:</u>	Puerto de comunicación RS 485 / 422 proporciona la posibilidad de conexión de hasta 32 sistemas en la misma línea de comunicación.	<ul style="list-style-type: none"> • Mediciones y control remoto mediante un computador externo. • La comunicación puede adaptarse para líneas largas, así como también el nivel de ruido.
<u>Software:</u> (Refiérase al Apéndice F)	Medición y Control remoto mediante el Software Power IQ.	<ul style="list-style-type: none"> • Proporciona el control remoto del Sistema Equalizer • Monitoreo de los parámetros de la red e impresión de Informes.
<u>Especificaciones del Gabinete:</u>	<p><u>Diseño:</u> Gabinete de acero con tres módulos de filtros.</p> <p><u>Acabado</u> Pintura epóxica en polvo, interior y exterior, color (RAL 7032)</p> <p><u>Capacitores</u> De baja pérdidas, autorregenerables, tipo MKP (de acuerdo con IEC 831-1/2)</p> <p><u>Protección Ambiental</u> IP 20</p> <p><u>Temperatura Ambiente máxima:</u> 40°C</p> <p><u>Estándares:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad Electromagnética: EN50081-2, EN50082-2, EN55011, EN61000-4-2/3/4/5, ENV50204, ENV50141 • Estándares de seguridad EN61010-1, EN50439-1, UL508 (bajo pedido) 	

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	VENTAJAS / APLICACIONES
<p><u>Controlador:</u> <u>Especificaciones</u> <u>Técnicas</u></p>	<p><u>Fuente de Poder:</u> 115/230V 50/60Hz</p> <p><u>Display LCD:</u> Tamaño: 94 x 76 mm Resolución: Gráfica 160x128 píxeles Tipo: FSTN, LED backlight</p> <p><u>Frecuencia:</u> 30 a 70 Hz</p> <p><u>Consumo:</u> 10 VA</p> <p><u>Temperatura de Operación:</u> -20 /+ 55°C</p> <p><u>Número de canales:</u> 9</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3 canales de corriente para la carga principal. • 2 canales de corriente para el gabinete Equalizer (Delta). • 4 canales de voltaje. <p><u>Comunicación:</u> Puerto de Comunicación RS-485/422.</p> <p><u>Protocolo:</u> ELCOM (protocolo de Elspec), Modbus/RTU.</p> <p><u>Alarmas:</u> Contacto N.O. / N.C., relé máx. 250 VAC / 2A .</p> <p><u>Clase de Protección Ambiental:</u> IP 40</p> <p><u>Dimensiones:</u> 144x144x138mm Peso: 1.4 Kg</p> <p><u>Temperatura de Almacenaje:</u> 25/70°C</p> <p><u>Normas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Compatibilidad Electromagnética: EN50081-2, EN50082-2, EN55011, EN61000-4-2/3/4/5, ENV50204, ENV50141. • Estándares de Seguridad: EN61010-1, EN50439-1, UL508 	

Apéndice A: Método de Control

Compensación según la Energía Reactiva:

El sistema de control se basa en un circuito cerrado con un total de tiempo de adquisición de datos de un ciclo (adquisición de tiempo de un ciclo significa la compensación completa de energía reactiva en ese lapso).

La implementación del control se basa en un algoritmo FFT (Fast Fourier Transform), el cual será calculado ciclo a ciclo. Usando los resultados de los cálculos según el algoritmo FFT, se calculará la energía reactiva y se usará en el control del sistema, de la siguiente forma:

$$Q_i = \frac{1}{2} \sum_n V_{n,i} \cdot I_{n,i} \cdot \sin \varphi_{n,i}$$

Donde:

i - phase index

n - harmonic index

$V_{n,i}$ - voltage of n^{th} harmonic at phase i

$I_{n,i}$ - current of n^{th} harmonic at phase i

$\varphi_{n,i}$ - the angle between the voltage and the current at n^{th} harmonic at phase i

Q_i - RMS reactive energy at phase i

El controlador utiliza el total de la energía reactiva de las tres fases, de forma de tomar consideración el aporte de cada una de ellas: $Q_{\text{Total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$.

Apéndice B: Definición del Tiempo de Adquisición de Datos

El Equalizer es un sistema de rápida respuesta utilizado para compensar cualquier variación de la energía reactiva dentro de un ciclo de la red.

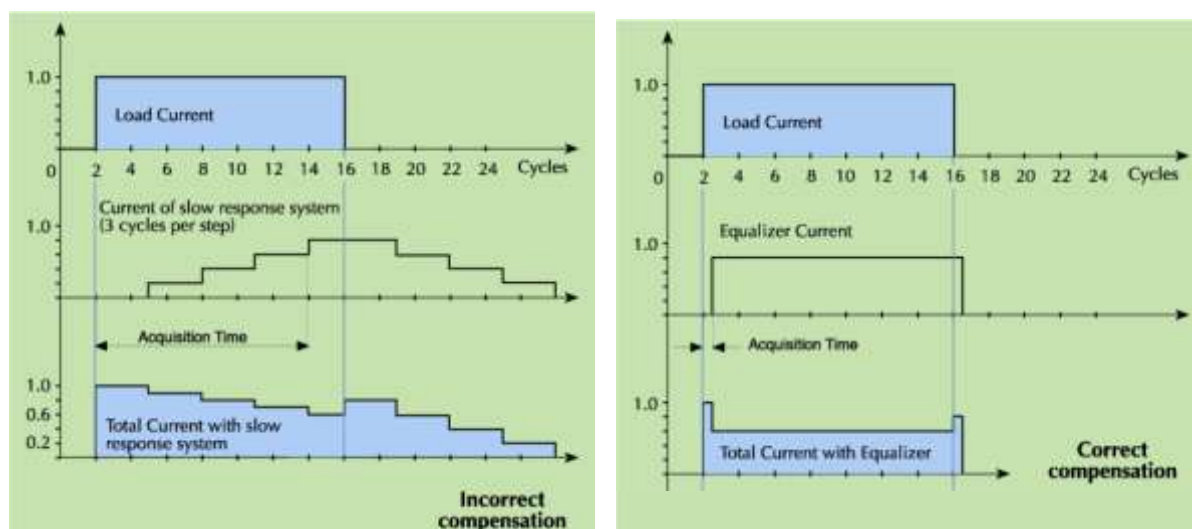
Compensación correcta mediante el uso un Equipo Equalizer:

El gráfico derecho muestra como el Equalizer compensa la corriente reactiva de las cargas en un periodo de 14 ciclos. La adquisición de tiempo característica (compensación completa de corriente reactiva) es menor que un ciclo y el total de la corriente se reduce substancialmente.

Efectos adversos de sistemas de respuestas lentas:

El gráfico izquierdo muestra una compensación incorrecta, donde el tiempo de respuesta es de 3 ciclos para la conexión de un grupo y el tiempo de adquisición requerido para la conexión total de los 4 grupos es de 12 ciclos.

Debido a la demora en la compensación, la corriente se reduce solo parcialmente y debido al correspondiente retraso de desconexión de los grupos capacitores existe una sobre compensación al final del ciclo. El efecto total del sistema en la compensación de la corriente es negativo, ya que el promedio de corriente de carga aumenta en lugar de disminuir. Esto aumenta el flickering de voltaje debido a la sobre compensación.



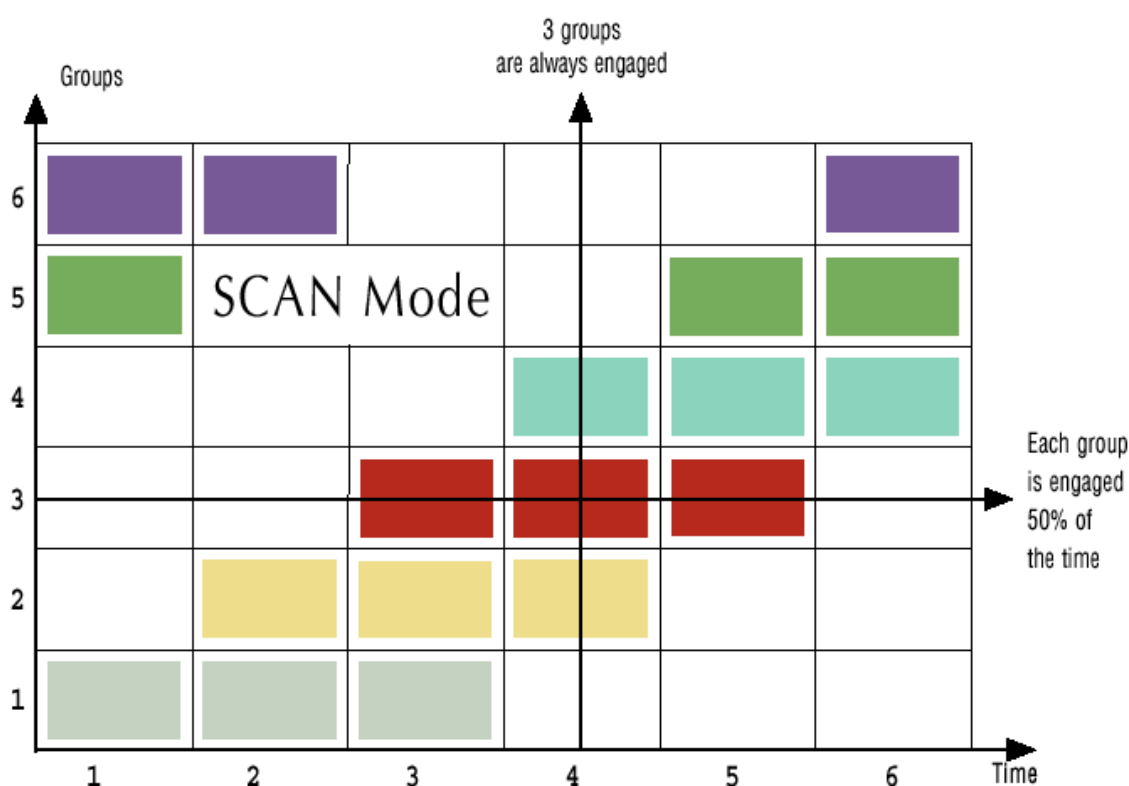
Apéndice C: Definición del Modo de Escaneo

Con el modo Scan, el sistema Equalizer/Activar logra que todos los grupos de capacitores trabajen en forma uniforme.

Cuando hay cierta demanda por conexión de grupos de capacitores, el sistema logra que todos los grupos se utilicen de forma uniforme. Cada grupo es conectado y desconectado. La conexión de un grupo ocurre simultáneamente con la desconexión de otro grupo. Esta operación se lleva a cabo cada pocos segundos y compromete a todos los grupos en uso lo que da como resultado una reducción de la corriente promedio debido a la menor relación del tiempo de uso con el ciclo de trabajo.

El sistema Scan reduce la corriente promedio en los capacitores y en los reactores y por lo tanto genera las siguientes ventajas:

1. Reduce sustancialmente el aumento de temperatura en esos elementos, dando como resultado una expectativa de una más larga vida útil de los inductores y capacitores.
2. Reduce los efectos de sobre-corrientes y de sobre-voltajes causados por los armónicos en los capacitores e inductores.
3. La frecuencia de sintonía del filtro desintonizado y/o sintonizado es estable debido a que el valor del capacitor en μF no cambia a causa de la temperatura baja y estable que alcanza con el funcionamiento en modo Scan.



Apéndice D – Especificación de las Mediciones

Los siguientes parámetros son visualizados para la alimentación (la carga y el sistema) y solamente para la carga. También pueden visualizarse los parámetros más relevantes para el sistema.

Opción	1	2	3	Fase Visualizadas	Precisión
Frecuencia	√	√	√		0.1
Corriente, por fase	√	√	√	L1, L2, L3, Promedio	0.2
Corriente de Neutro	√	√	√	N	0.2
Corriente, L-a-L (Transformador)	√	√	√	L12, L23, L31, Promedio	0.2
Voltaje, L-a-L	√	√	√	L12, L23, L31, Promedio	0.2
Voltaje, L-a-N	√	√	√	L1, L2, L3, Promedio	0.2
Voltaje a Neutro	√	√	√	N	0.2
Potencia Activa (kW)	√	√	√	L1, L2, L3, Suma	0.3
Potencia Reactiva (kVAr)	√	√	√	L1, L2, L3, Suma	0.3
Potencia Aparente (kVA)	√	√	√	L1, L2, L3, Suma	0.3
Factor de Potencia	√	√	√	L1, L2, L3, Suma	0.3
Tiempo de uso (TOU):					
Energía Activa (Kwh.)		√	√	Suma	0.5
Energía Reactiva (kVARh)		√	√	Suma	0.5
Modos de Energía:					
Entrada, Salida, Neta, Total		√	√		
THD (Corriente, Voltaje, L-a-L y L-a-N)		√	√	L1, L2, L3, Promedio, N	0.2
Factor K (Corriente, Voltaje, L-a-L, L-a-N)		√	√	L1, L2, L3, Promedio, N	0.2
Armónicos (Corriente, Voltaje, L-a-L, L-a-N)		√	√	L1, L2, L3, N	0.2
Forma de Onda (Corriente, Voltaje, L-a-L y L-a-N)			√	L1, L2, L3, N	0.2
Lecturas Min./Máx.	√	√	√		
Impresión de Fecha / Hora	√	√	√		
Memoria Rápida máxima (Kilo Bytes)	256	512	512		
Máxima Memoria Rápida (Kilo Bytes)	256	1024	1024		
Puerto de Comunicación RS-422/485	○	○	○		
Protocolo Elcom					
Puerto de Comunicación RS-422/485	○	○	○		
Protocolo Modbus/RTU					
Alarmas Onboards	√	√	√		

Nota:

√ - Incluido.

○ - Opcional.

Precisión varía en ± un dígito.

THD = Total Distorsión de Armónicos.

Apéndice E - Display LCD

Pantalla Numérica

Permite la visualización simultánea de 9 parámetros: 3 valores de medición, 3 mínimos y 3 máximos. Los parámetros pueden ser mixtos, como promedio de voltaje, corriente y factor de potencia. Esta característica única permite analizar los parámetros de una ojeada, sin tocar la unidad. Las lecturas están en la red (incluyendo el sistema), la carga (sin el sistema) y el sistema por sí mismo.



Pantalla de Armónicos

El gráfico permite visualizar la inspección de la contaminación de los armónicos de una ojeada. El display entrega una detallada información por cada armónico: tipo, fase, número del armónico, el valor en amperes/volts y en porcentaje, el ángulo y la frecuencia. Las lecturas están en la red (incluyendo el sistema), la carga (sin el sistema) y el sistema por sí mismo.



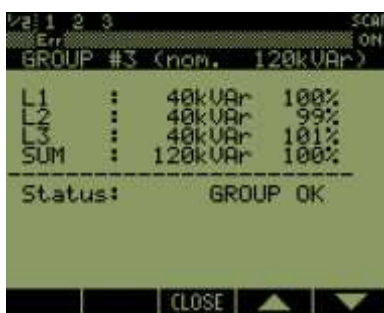
Pantalla con Forma de Ondas

Este enorme display gráfico permite visualizar de manera fácil el monitoreo de los transitorios de 130/156 μ S (en 60/50 Hz). Este display incluye información detallada por cada onda: el tipo y fase, THD, RMS, el valor pico y el valor más bajo actuando solo con el cursor de posición. Las lecturas están en la red (incluyendo el sistema), la carga (sin el sistema) y el sistema por sí solo.



Pantalla de Texto

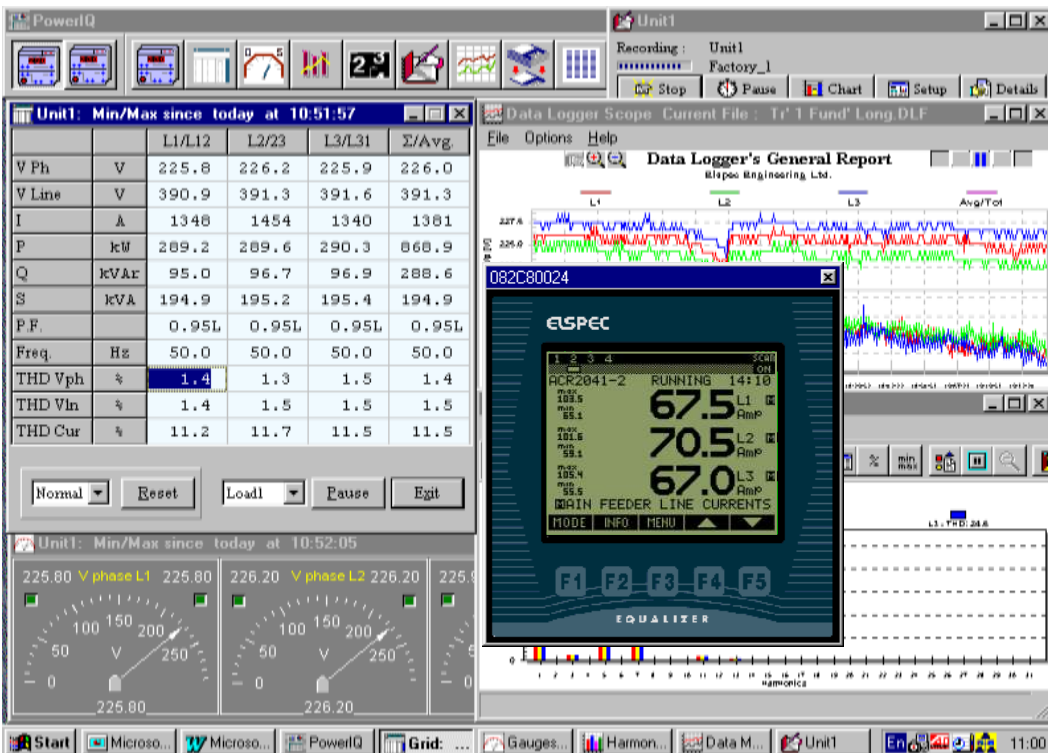
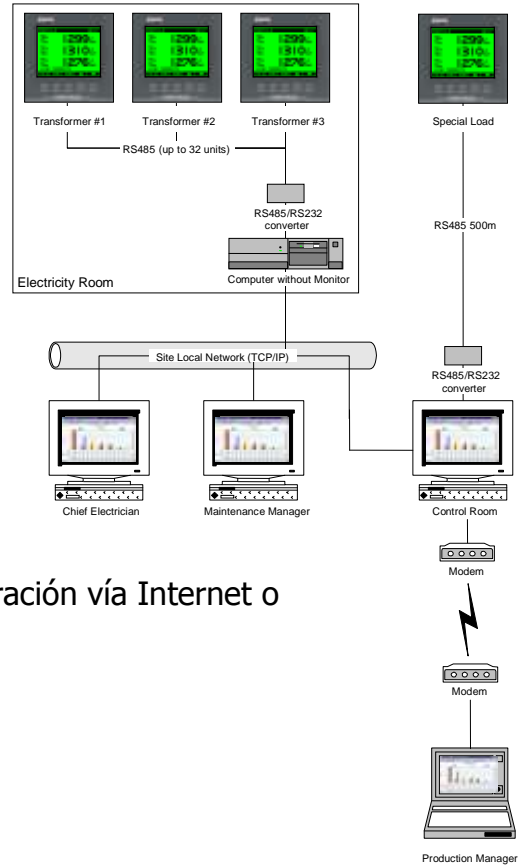
Contiene los menús, la información de los sistemas, energía y eventos.



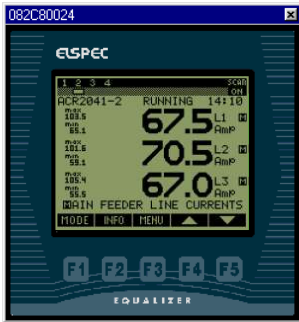
Apéndice F – El Software PowerIQ

General

Este software fácil de usar, muestra el estado del sistema, así como los resultados de mediciones en numerosas pantallas corriendo bajo Windows (95, 98, me, NT y 2000). PowerIQ integra a todos los sistemas de Elspec, permitiendo analizar la calidad de potencia, asignaciones de costos, optimización de circuitos, monitoreo de la demanda y del factor de potencia. PowerIQ efectúa mediciones en tiempo real y dispone también de capacidad para almacenar información y para efectuar análisis de calidad de potencia. Todas las pantallas permiten su personalización, impresión y exportación de datos. La versión en red habilita completamente la opción de operación vía Internet o Intranet, con acceso por MODEM.



Control Remoto



Medición en Tiempo Real

Proporciona de manera clara los valores en tiempo real, con mínimos y máximos.

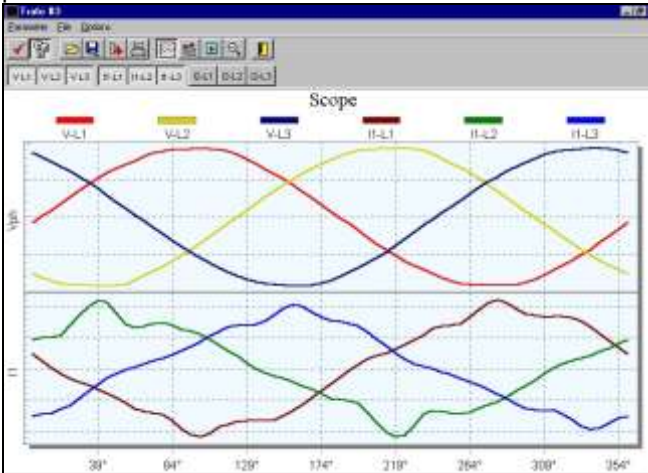


	L1/L2	L2/3	L1/L3	I/Avg
V Ph	V 328.4	321.1	319.7	320.5
V Line	V 382.5	382.0	380.4	381.7
I	A 325.2	327.5	288.1	312.3
P	kW 89.4	85.9	82.9	202.4
Q	kVar 15.8	7.4	1.5	34.7
S	kVA 71.7	71.5	63.3	206.5
P.F.	0.98L	0.99L	1.00L	0.99L
Freq	Hz 50.0	50.0	50.0	50.0
THD Vph	% 1.3	1.5	1.5	1.4
THD Vln	% 1.1	1.0	1.0	1.0
THD Cur	% 8.5	19.6	14.7	14.4

Normal | Reset | Load | Break | Exit

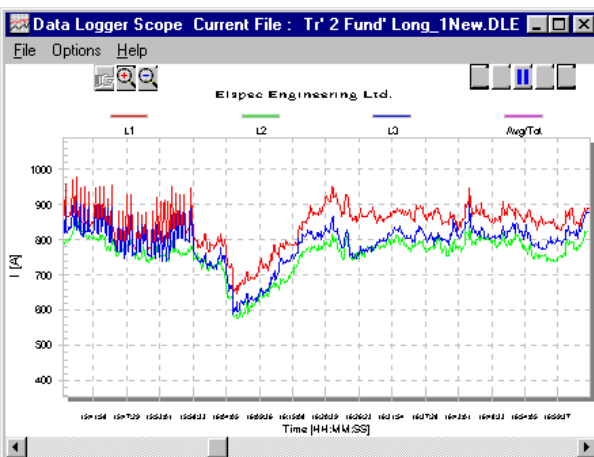
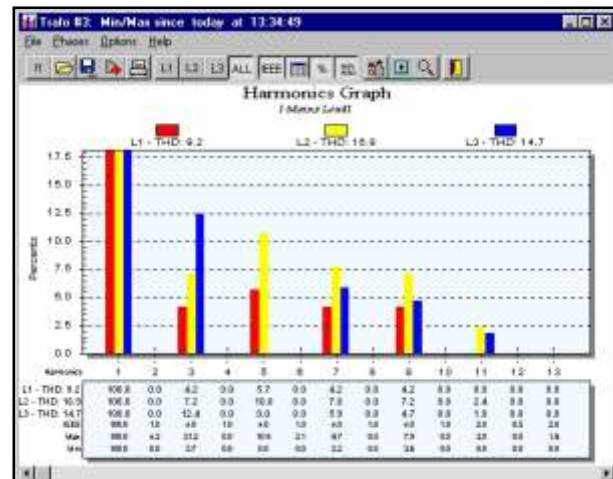
Análisis de Armónicos

Muestra el espectro de armónicos, ambos como un gráfico y como una tabla, además de un análisis de los parámetros de los armónicos (THD, Factor-K y Factor Pico). Cumple con el monitoreo de estándares internacionales de calidad de potencia, como es la IEEE-519, lo que permite el fácil análisis de la red.



Posibilidades de Visualización.

Muestra las ondas y sus desfases, detectando la existencia de problemas en la calidad de potencia.



Almacenamiento de Información.

Permite analizar la red ampliamente mediante la grabación del registro de más de 2000 parámetros. La información puede ser grabada en cualquiera intervalo pre-definido, (desde 1 ciclo a 99 horas) o acorde a los eventos de la red. El tiempo de grabación, sólo está limitado por el tamaño del disco duro del computador.

Monitoreo de los Datos.

Muestra la información grabada en cualquier modo on-line o off-line. El modo on-line muestra la información, mientras simultáneamente graba para un máximo control de análisis.

Generador de Informes

Creados por el usuario o reportes pre-definidos (como reportes de perfiles de carga y calidad de potencia). Los informes son fácilmente definidos, usando un procesador de texto como Microsoft Word.

Tiempo de Uso (Time-of-Use (TOU))

Muestra el tiempo de uso de la información almacenada en el analizador y además permite el cálculo de costos de la energía, virtualmente de cualquier estructura tarifaria.

Eventos

La pantalla de eventos es usada para recuperar, monitorear y analizar los eventos de información almacenados en el analizador.

