



ação engenharia
e instalações®



G5DFR

Gravador
Digital
de Falhas



BlackBox G5DFR

Projetado para suas necessidades

O **BlackBox G5DFR**, um gravador digital de falhas totalmente equipado com a tecnologia PQZIP, é um dispositivo de aquisição de dados multifuncional distribuído que registra continuamente todos os sinais de forma de onda a uma taxa de amostragem de 1.024 amostras/ciclo. O registro contínuo da forma de onda torna o **BlackBox G5DFR** ideal para monitorar, proteger, operar, medir qualidade de energia, sincronismo de fasores e perfis de carga.

O design modular do **BlackBox G5DFR** permite expandir o sistema para várias aplicações, oferecendo desempenho com baixo custo.

Quando acoplado ao Elspec PQSCADA Sapphire, um software de gerenciamento de energia com suporte a vários fornecedores, o **BlackBox G5DFR** fornece uma poderosa plataforma para aquisição, análise e emissão de relatórios de dados das subestações do sistema de energia.



Multifuncional

- ▶ Gravador Digital de Falhas (DFR);
- ▶ Unidade de Medição Fasorial (PMU);
- ▶ Monitoramento de qualidade de energia (PQM);
- ▶ Sequência de Gravação de Eventos (SER);
- ▶ Monitoramento de Sistema Dinâmico (DSM);
- ▶ Localização de falha baseada em impedância (IbFL);
- ▶ Medição de faturamento de energia (EBM).

Recursos

- ▶ Aquisição contínua de 24 bits a 1.024 amostras por ciclo [50Hz / 60Hz];
- ▶ Design modular;
- ▶ Arquitetura centralizada e descentralizada;
- ▶ Sincronização <0,1µs em qualquer canal;
- ▶ Tela LCD 7" de toque;
- ▶ Interface Web;
- ▶ Arquitetura escalável;
- ▶ Em conformidade com IEC 61850 MMS, mensagens GOOSE e valores de amostragem.

Tecnologia Única

Tecnologia de Compressão PQZIP

O algoritmo de compressão patenteado PQZIP permite que o medidor armazene continuamente sinais de forma de onda por um longo período de tempo, independentemente de um evento de interesse ter sido identificado.

Essa tecnologia exclusiva da Elspec garante uma caracterização precisa da dinâmica do sistema elétrico.

Recursos da compressão PQZIP:

- ✓ Gravação contínua de forma de onda;
- ✓ Tendências com alta resolução;
- ✓ Gravação estendida de Harmônicas;
- ✓ Configuração sem limites (*threshold*);
- ✓ Fácil depuração.

Parâmetro	Resolução
Forma de onda	20µs
RMS	½ Ciclo
THD	½ Ciclo
TDD	½ Ciclo
Desbalanceamento	½ Ciclo
Fator K	½ Ciclo
Fator de Crista	½ Ciclo
Powers	1 Ciclo
Harmônicos	1 Ciclo
Frequência	1 Ciclo

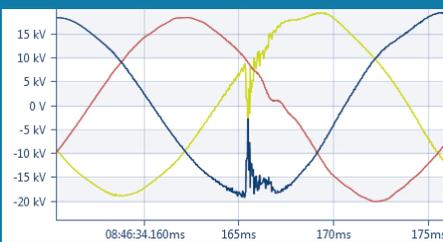
Resultados Precisos

Gravação Contínua em Alta Velocidade



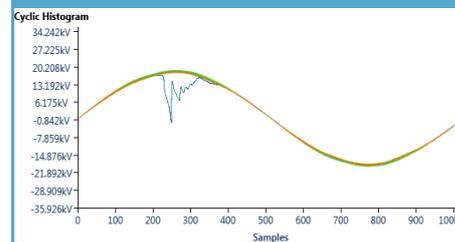
O BlackBox G5DFR mede e grava continuamente 10,000 parâmetros de energia com 1/2 ciclo de resolução.

Gravação Contínua de Formas de Onda



- ▶ Registra continuamente sinais de forma de onda em 1.024 amostras / ciclo;
- ▶ Configuração sem limites (*threshold*);
- ▶ Conversor AD de 24bits produz alta resolução de forma de onda;
- ▶ Captura de forma de onda de até 8kVpico.

Histograma Cíclico

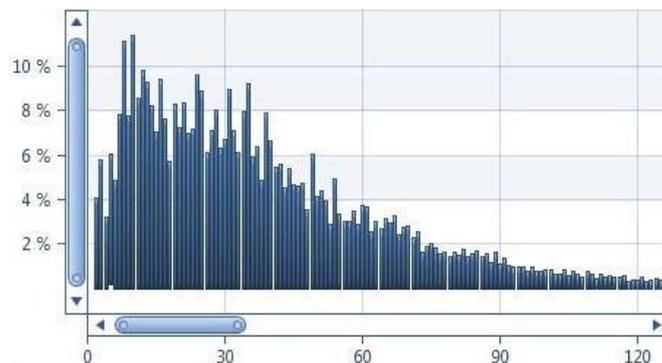


Mostra milhões de ciclos de forma de onda de tensão sobrepostos para um intervalo de tempo selecionado e o desvio da forma de onda em relação forma ideal esperada.

Análise de Harmônicas e Inter Harmônicas

O BlackBox G5DFR possui dois mecanismos de FFT (Transformada Rápida de Fourier) para análise de harmônicas:

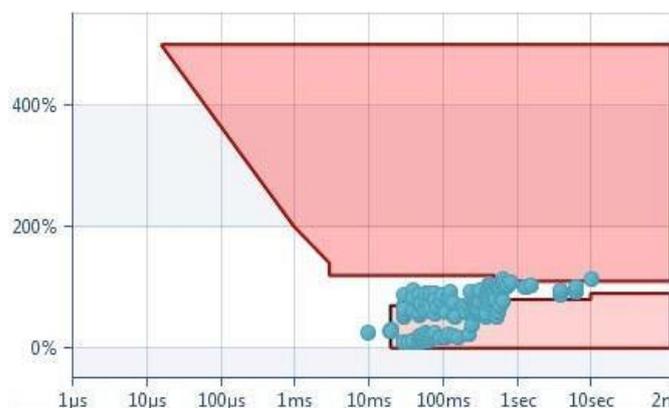
- ▶ Ciclo por ciclo: executa a FFT na resolução de 1 ciclo para largura de banda estendida. Este processo fornece 512 harmônicas com resolução de 50Hz.
- ▶ Ciclos 10/12: executa a FFT com resolução de 10/12 ciclos para resolução estendida e cálculo de subgrupo. Este mecanismo fornece a magnitude e o ângulo de 1024 componentes do espectro com resolução de 5Hz.



Mecanismo de Evento Inteligente

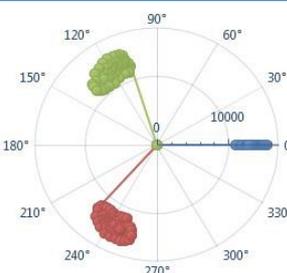
O BlackBox G5DFR foi projetado para detectar qualquer evento que ocorra em seu sistema. O instrumento permite identificar eventos em qualquer parâmetro medido (mais de 1.000) e/ou em portas de E/S, suportando valores superiores aos esperados.

Como o G5DFR grava os sinais da forma de onda continuamente, a configuração do evento (*trigger*) não aciona a gravação, mas armazena logs de resumo, incluindo hora de início e término, duração, gravidade e magnitude do evento. Todos os eventos podem ser exibidos em um gráfico tabular ou de dispersão como CBEMA / ITIC.



Análise Fasorial

O ângulo de fase entre os canais de tensão e corrente são registrados continuamente na resolução de 1 ciclo. Os gráficos fasoriais exibem o ângulo de fase ao longo do tempo em um gráfico fasorial exclusivo.



Descubra

Características DIFERENCIADAS

Interface Web

O **BlackBox G5DFR** possui um servidor Web com tecnologia HTML5 que permite comunicação com qualquer dispositivo habilitado para Web usando a maioria dos navegadores.

O acesso à interface Web é protegido por login e senha e é usado para configuração e monitoramento, incluindo 2 módulos principais:

- ▶ **Visão Geral:** mostra rapidamente um status completo das medições e do sistema;
- ▶ **Investigação:** mostra gráficos de tendências, histogramas, listas de eventos, tabelas de resumo e resumos estatísticos de todos os parâmetros armazenados. Permite a análise de interrupções e quedas de tensão, sobretensão e qualquer outro incidente.



Display

O **BlackBox G5DFR** é equipado com uma tela sensível ao toque de alta resolução de 7" com luz de fundo e 1.100.000 cores.

Comunicação

O painel traseiro do **BlackBox G5DFR** é equipado com:

- ▶ 2 portas SFP Ethernet para comunicação com duas redes separadas ou para comunicações redundantes. O SFP é um dispositivo de E/S *hot-swap* que permite várias opções de conectividade.
- ▶ 2 portas USB estendem os recursos de comunicação sem fio do DFR conectando dispositivos de comunicação USB padrão.
- ▶ 1 porta serial RS232.
- ▶ Portas Ethernet, seriais e USB podem ser adicionadas ao painel frontal para uso por técnicos de campo.

4x
USB

2x
SFP

2x
Serial

Qualidade de Energia

O **BlackBox G5DFR** fornece um módulo de qualidade de energia padrão IEC 61000-4-30 classe A para análise e apresentação. As medições de qualidade de energia disponíveis incluem:

- ▶ **Gravação de Harmônicas:** seguindo o Padrão IEC 61000-4-7, disponível para todos os 32 canais virtuais. 100 harmônicas e 100 subgrupos de inter harmônicas por canal podem ser registrados em uma resolução de 10/12 ciclos, 150/180 ciclos, 1min e 10min continuamente.
- ▶ **Eventos PQ:** padrão IEC 61000-4-30 Classe A. O módulo de Qualidade de Energia pode detectar quedas, sobretensão, interrupções e mudanças rápidas de tensão para todos os 32 canais virtuais. O módulo PQ inclui agregação de eventos para suporte de sistema polifásico.
- ▶ **Gravação de oscilação:** padrão IEC 61000-4-15. Todos os parâmetros de qualidade de energia são continuamente registrados em ½ ciclo, 150/180 ciclos, resolução de 10 minutos ou 2 horas por até 1 ano.

10k Parâmetros 1k Amostras 512 Harmônicas

Medidor de Energia

O **BlackBox G5DFR** é equipado com um medidor de energia de 4 quadrantes com 0,1% de precisão.

Localizador de Falha

O **BlackBox G5DFR** é equipado com um algoritmo de cálculo de distância para falha baseado em impedância de um e dois terminais.

Os resultados precisos aumentam a confiabilidade e disponibilidade da rede por:

- ▶ Reduzir os custos de inspeção aérea;
- ▶ Prevenir falhas recorrentes;
- ▶ Reduzir o impacto da qualidade de energia de "falhas evitáveis";
- ▶ Reduzir o custo de multas regulatórias devido à queda de energia.

Detectar falhas:

- ▶ Curto-circuito bifásico e trifásico
- ▶ Curto-circuito monofásico e bifásico para terra
- ▶ Fio aberto monofásico

Descubra

Características DIFERENCIADAS (cont.)

PMU

- ▶ Compatível com o padrão mais atualizado para medições de sincrofasores em sistemas de energia, o IEEE C37.118-2011, incluindo a alteração IEEE C37.118.1a-2014.
- ▶ Dois conjuntos de dados independentes de sincrofasores permitem obter dados de um sincrofasor com duas taxas de amostragem diferentes e/ou diferentes classes de desempenho (P / M) e/ou tipo de dados simultaneamente.
- ▶ Taxa de amostragem ultrarrápida para ambas as classes P e M.

Classe de Desempenho	Taxa máxima de amostragem para 50Hz	Taxa máxima de amostragem para 60Hz
P	200 / s	240 / s
M	100 / s	120 / s

- ▶ Função de relatório de medição fasorial para até 32 fasores em cada canal.
- ▶ Transmissão de qualquer um dos 10.000 parâmetros de dados analógicos calculados disponíveis por meio do protocolo PMU, eliminando a necessidade de calcular o parâmetro de energia no PDC ou em qualquer outro lugar.
- ▶ Transmissão de dados analógicos que inclui a transmissão de sinais de entrada em mA para controle. Não há necessidade de usar qualquer outro meio para transmitir os sinais do transdutor.
- ▶ Suporte para dados de sincrofasores simultâneos sobre TCP/IP e UDP/IP com configuração *Unicast* ou *Multicast*.

Sincronismo

O algoritmo de sincronização do **BlackBox G5DFR** é baseado em várias fontes com uma hierarquia automática para a escolha da disponibilidade da fonte preferida (hierarquia baseada em precisão). A fonte de tempo principal serve como a fonte de sincronização de tempo primária/externa enquanto as fontes de tempo alternativas são usadas como a fonte de tempo secundária no caso de a fonte primária falhar. A precisão das fontes são:

Fonte	Precisão
Relógio Interno	$\pm 10\text{ppm}$
NTP	100 μs
GPS/IRIG B	0.5 μs
Sincronismo DSP	0.1 μs

Métodos de sincronização padrão, como GPS, IRIG-B, NTP etc., sincronizam o horário do sinal. No entanto, em uma aplicação de qualidade de energia em geral, e especialmente em registros contínuos de forma de onda, a frequência de amostragem entre os dispositivos também deve ser sincronizada. O algoritmo de sincronização de tempo de propriedade da Elspec é uma tecnologia de alto desempenho, que é capaz de alcançar uma amostragem sincronizada simultânea de centenas de canais em uma arquitetura redundante descentralizada. Cada BlackBox G5DFR atua como um sincronizador primário (*Sync Master*) e pode ser usado como uma referência de tempo para outras unidades, com uma precisão de 50 a 100ns.



PQSCADA Sapphire

Dados precisos em qualquer lugar, a qualquer hora

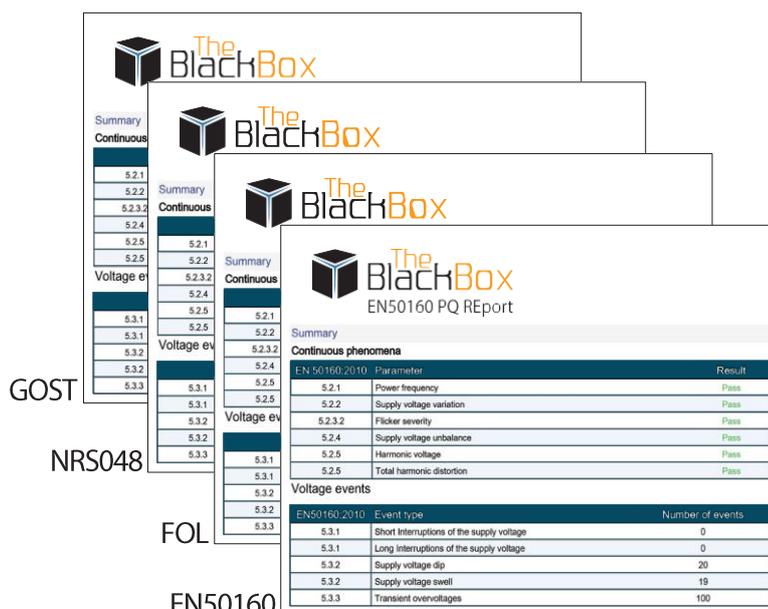
O PQSCADA Sapphire é um software detalhado, mas fácil de usar, de análise e engenharia, projetado para gerenciar e monitorar analisadores de qualidade de rede, registradores digitais de falhas, medidores de energia e outros medidores. O software PQSCADA Sapphire Express é gratuito para todos os dispositivos Elspec.



Recursos

- ▶ Lê arquivos COMTRADE, PQDIF & PQZIP
- ▶ Módulo detalhado de qualidade de energia
- ▶ Visualização de mapa geográfico *
- ▶ Relatório automático de qualidade de energia para EN50160, IEEE1159, FOL, GOST
- ▶ Módulo de relatório configurável para criar seu próprio modelo de relatório
- ▶ Configuração de linha de grade para qualidade de energia
- ▶ Exporta para Excel, Word, JPG e PDF
- ▶ API para Matlab, para análise avançada de pós-processamento *
- ▶ Exporta dados para COMTRADE, PQDIF, Excel e CSV
- ▶ Investigação de múltiplas localidades

* Disponível apenas nas versões Enterprise & Professional



Arquitetura Flexível

A arquitetura do sistema do **BlackBox G5DFR** permite a concentração e o monitoramento de uma grande variedade de canais analógicos e digitais, bem como sinais controlados e processados. O G5DFR pode ser instalado em metade de um rack de 19", e inclui 1 módulo de CPU, 1 módulo de PSU e 1 unidade de aquisição de dados. A unidade de aquisição de dados é montada com 5 cartões executando as seguintes funções:

- ▶ Conexão com os sinais de E/S
- ▶ Filtragem e isolamento dos sinais
- ▶ Conversão analógica / digital
- ▶ Amostragem sincronizada para todos os canais

Os cartões de aquisição de dados são divididos em dois grupos principais:

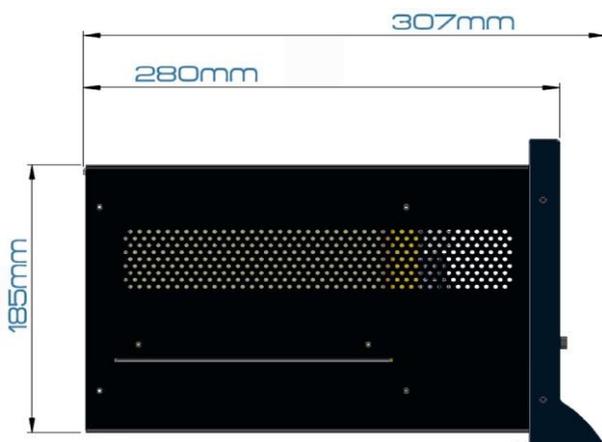
- ▶ Placas analógicas - cada dispositivo pode ser montado com até 2 placas analógicas. A placa mede canais analógicos rápidos (tensão e corrente) em vários intervalos e taxas de amostragem. Com base na captura de dados da forma de onda, a CPU calcula e armazena 10.000 parâmetros de energia diferentes. Cada placa analógica pode conter até 8 canais analógicos.
- ▶ Placas auxiliares - as placas auxiliares estendem os recursos do G5DFR adicionando vários sinais de E/S, como E/S digital, sinais de processo de E/S 4-20 mA e saída de relés. Os cartões auxiliares armazenam e capturam dados com 128 amostras/ciclo.



Vista Geral e Conectores



Vista Traseira



Vista Lateral e Medidas



Vista Frontal e Medidas

Especificações

Equipamento Básico

Aquisição de Dados

Período de Gravação	01 semana
	01 mês
	01 ano
Taxa de Amostragem dos Canais Analógicos	256 amostras por ciclo
	512 amostras por ciclo
	1024 amostras por ciclo
Taxa de Amostragem dos Canais Digitais e Auxiliares	128 amostras por ciclo

Mecânica

Dimensões [L X A X P]	21,5 x 22,1 x 29,1 cm (8,48" x 8,7" x 11,45")
-----------------------	---

Frequência

Frequência Fundamental	37 – 70Hz
Resolução de Frequência	1mHz
Precisão de Frequência	±1mHz
Tipo de Conversor analógico-Digital	24 bits

PMU

Padrão Aplicável	IEEE C37.118 – 2011
Classe M - Taxa Máxima de Transmissão	100/s em 50Hz, 120/s em 60Hz
Classe P - Taxa Máxima de Transmissão	200/s em 50Hz, 240/s em 60Hz

Comunicação

Painel Traseiro	Portas SFP (100/1000Mbps)	2
	Portas Seriais	1
	Portas USB	2
	PPS	1
Painel Frontal	Portas USB	2
	Portas SFP (100/1000Mbps)	1
	Portas Seriais	1

Protocolos de Comunicação

IEC 61850	MMS, GOOSE, Sample Value
MODBUS	TCP/IP, RTU

Alimentação

Principal	100-260 VAC @50/60 Hz or
	100-300 VDC
Secundária	24VDC

Sincronismo

Clock Interno - Tempo Real	20ppm
GPS	0.5µs
IRIG B	0.5 µs
NTP	100 µs

Condições Ambientais

Temperatura de Operação	-20°C a 70°C (-4°F a 158°F)
Temperatura de Armazenamento	-40°C a 85°C (-40°F a 185°F)

Interface

LCD de 1 MP de 7 "integrado. Servidor de Web para monitoramento local e remoto em tempo real, análise e controle de dados históricos.

Opções para Pedidos

1. Recursos de Software

- ▶ Interface Modbus
- ▶ IEC 61850 – MMS, GOOSE, Sample Values
- ▶ Phasor Measurement Unit (PMU)

2. Portas do Painel Frontal

- ▶ 2 x USB
- ▶ 1 x Serial
- ▶ 1 x LAN

3. Placas Analógicas – até 02 placas por equipamento

3.1. Placas Analógicas: 4V/4I (50A)

Escala Total de Tensão	500V/1500V/8000V
Precisão da Tensão	0,1% da Nominal
Sensor de Corrente	CT/ Efeito Hall
Capacidade (por 5s)	50A
Capacidade Térmica de Corrente	10A contínuos
Precisão da Corrente	0,1% da Nominal
Escala Total de Corrente	5A

3.2. Placas Analógicas: 4V/4I (100A)

Escala Total de Tensão	500V/1500V/8000V
Precisão da Tensão	0,1% da Nominal
Sensor de Corrente	CT/ Efeito Hall/Shunt
Capacidade (por 5s)	100A
Capacidade Térmica de Corrente	10A contínuos
Precisão da Corrente	0,1% da Nominal
Escala Total de Corrente	5A

3.3. Placas Analógicas: 8I (50A)

Sensor de Corrente	CT/ Efeito Hall
Capacidade (por 5s)	50A
Capacidade Térmica de Corrente	10A contínuos
Precisão da Corrente	0,1% da Nominal
Escala Total de Corrente	5A

3.4. Placas Analógicas: 8I (100A)

Sensor de Corrente	Efeito Hall
Capacidade (por 5s)	100A
Capacidade Térmica de Corrente	10A contínuos
Precisão da Corrente	0,1% da Nominal
Escala Total de Corrente	5A

3.5. Placas Analógicas: 8V

Escala Total de Tensão	500V/1500V/8000V
Precisão da Tensão	0,1% da Nominal

3.6. Placas Analógicas: 4LV 4V

Nº de canais de Alta Tensão	4
Escala Total de Tensão	500V/1500V/8000V
Precisão da Corrente	0,1% da Nominal
Nº de canais de Baixa Tensão	4
Escala Total de Tensão (BT)	+/- 10V
Precisão da Tensão	0.1% from Nominal

4. Placas Auxiliares – até 05 placas por equipamento

4.1. Entradas Digitais

Nº de canais	32		
Faixa	48 VDC ($\pm 20\%$)	115 VDC ($\pm 20\%$)	230 VDC ($\pm 20\%$)
Limite de Ativação	24 VDC	92 VDC	176 VDC
Faixa Indefinida	5-24 VDC	5-92 VDC	5-176 VDC

4.2 Saídas Digitais

Nº de canais	16
Faixa	115 VDC ($\pm 20\%$)
Limite de Ativação	92 VDC
Faixa Indefinida	5-92 VDC

4.3 Saídas Relé

Nº de Contatos	8
Tipo de Contato	1 tipo C (NA)
Tensão Nominal	250VAC
Máxima Comutação de Tensão	400VAC
Corrente Nominal	16A
Corrent Contínua Máxima	16A
Max. 4s, Ciclo de Trabalho 10%	30A
Capacidade Máxima de Interrupção	4000VA
Tempo Máximo de Atuação	8/6ms



ação engenharia e instalações®

Desde 1993 desenvolvemos soluções em engenharia de instalações.

Temos como clientes um portfólio diversificado incluindo Bancos, Hospitais, Datacenters, Indústrias metalúrgicas e automobilísticas, alimentícias, mineração entre outras.

Nossa equipe é constantemente treinada e sempre busca as melhores soluções envolvendo produtos e serviços, possuindo vasta experiência em engenharia elétrica, pronta para fornecer uma estratégia sob medida que permitirá o uso sustentável e eficiente de sua energia elétrica.

Somos representantes técnicos da ELSPEC desde 2000.

Ação Engenharia e Instalações

Avenida Dom Pedro I, 656
Vila Monumento - São Paulo - SP
CEP 01552-000
Fone: (11) 3883-6050

www.acaoengenharia.com.br

orcamento@acaoengenharia.com.br



CERTIFICATE

This is to certify that:

Ação engenharia e instalações ltda

Has been appointed as Elspec official representative in Brazil and authorized to promote and support EQUALIZER, ACTIVAR & TURBO Power Quality Solutions, in addition to EG4K Blackbox (Fix and Portable) and G5 DFR Power Quality Analyzers in Brazil

Starting from: **01/01/2000**

Yoram Harary
President | Elspec LTD



ELSPEC LTD ISRAEL - Office: +972 4 6174100 | Fax: +972 4 6272465.
Web site: www.elspec-ltd.com



**Líder mundial em soluções
para Qualidade de Energia**