

Qualidade da Energia Elétrica



Análise de Eficiência e Qualidade da Energia Elétrica

Medição e registro de perturbações de tensão

Indicadores de qualidade da energia - Prodint - ANEEL

Integração a sistemas de supervisão via comunicação remota



QUALIDADE DA ENERGIA



SERVIÇOS DE MEDIÇÃO



SOFTWARE



INTRODUÇÃO

A energia elétrica apresenta características que a diferenciam dos demais insumos industriais. Premissas que revelam esta condição:

- A geração de energia elétrica deve ser realizada concomitantemente ao consumo
- Não pode ser armazenada pelos usuários, muito menos entregue pelos meios convencionais de transporte
- Sua atividade contínua é influenciada por fatores de natureza aleatória, como regime de chuvas, acidentes naturais, ação humana indevida
- A qualidade do produto está associada a produção, transmissão, distribuição e também a influência dos usuários/consumidores



A QUALIDADE DA ENERGIA

Nos últimos anos, os sistemas elétricos estão passando por uma transição, onde o que antes era eletromecânico evoluiu para eletroeletrônico. Esta mudança contribui para o aumento da produtividade industrial. Porém, trouxe também perturbações ao sistema elétrico, devido a utilização de cargas não lineares.

Para que a qualidade seja analisada, é necessário monitorar o que ocorre com o sistema elétrico. O acompanhamento é importante em todos os componentes do sistema, já que tanto a energização de linhas de transmissão quanto o uso de cargas não lineares em estabelecimentos industriais, comerciais ou residenciais influenciam de algum modo, seja pela ocorrência de perturbações na tensão ou pelo nível de poluição inserido na rede.

Alguns exemplos de ocorrências que afetam a qualidade da energia elétrica são as variações de tensão de curta duração (VTCD - afundamento, elevação e interrupção), variações de tensão de longa duração (VTLD - subtensão e sobretensão), presença de harmônicos, desequilíbrio de tensão e flutuações de tensão (causadora do fenômeno flicker).

O monitoramento da energia elétrica, bem como o de sua qualidade é realizado por instrumentos de medição, usualmente chamados de analisadores de qualidade da energia. O padrão internacional IEC 61400-30, adotado pelo Brasil, define três classes, sendo:

Classe A: Instrumentos que realizam as medições e cálculos dos parâmetros de qualidade da energia baseados nos requisitos presentes na **IEC 61000-4-30 - Classe A**. Esta classe de instrumentos tem como pré-requisito precisão de 0,1% e pode ser utilizada em investigação de fenômenos elétricos e questões judiciais.*

Classe S: Instrumentos que realizam as medições e cálculos dos parâmetros de qualidade da energia baseados nos requisitos presentes na **IEC 61000-4-30 - Classe S**. Esta classe de instrumentos tem como finalidade levantamento estatístico e pesquisa.

Classe B: Instrumentos que utilizam protocolos definidos por seus próprios fabricantes para cálculo dos parâmetros, sem lastro de uma norma.

* Para equipamentos **Classe A** a Kron tem acordo técnico e comercial para distribuição da linha **ELSPEC BlackBox -G4K**.





LINHA MULT-K NG

A linha **Mult-KNG** agrega as funções de Multimetro de Grandezas elétricas e de Analisadores de Qualidade da Energia em sistemas monofásicos, bifásicos ou trifásicos (delta ou estrela).

As medições são realizadas a 128 amostras/ciclo e conforme normas **IEC 61000-4-30** Classe S, **IEC 61000-4-15** (flicker) e **IEC 61000-4-7** (harmônicos). Os eventos de tensão são classificados em conformidade a **Resolução ANEEL-PRODIST Módulo 8**.

Permite a medição de mais de 100 parâmetros elétricos em sistema de corrente alternada (CA), incluindo flicker, harmônicos de tensão e de corrente até a 40ª ordem, desequilíbrio de tensão, fator de potência real e de deslocamento, realiza o registro de 173 parâmetros agregados em 10 minutos em conformidade ao PRODIST, dentre outros. As leituras dos parâmetros e eventos podem ser realizadas de forma local ou remota.

A Interface local é baseada nos displays OLED, que proporcionam maior campo de visão, melhor definição, menor consumo e são anti-reflexo.

INTEGRAÇÃO COM SISTEMAS DE AUTOMAÇÃO

INTERFACE LOCAL (IHM)

Os analisadores QEE disponibilizam acesso às informações diretamente pelo frontal (IHM), para leitura de medições, registros e configurações. O mesmo também pode ser obtido por conexões físicas (UTP, USB) e Bluetooth.

COMUNICAÇÃO REMOTA

Opções de conectividade, como:

RS-485 + Ethernet

RS-485 + Bluetooth | Krondroid

GPRS (GSM)

Rádio (topologia MESH)

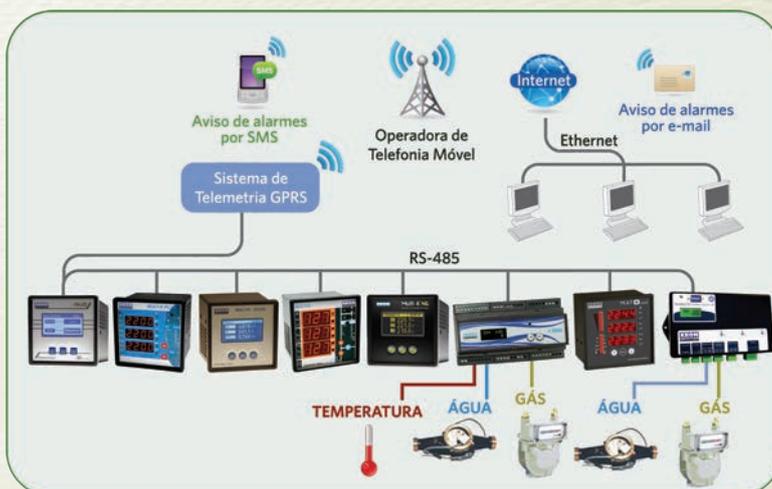
REGISTRO DE DADOS

Utiliza memória não-volátil para armazenamento de parâmetros de configuração (relação de TP, relação de TC, tipo de ligação) e de grandezas acumulativas (consumo de energia)

- Memória de massa - Registro histórico de até 10 parâmetros elétricos, com intervalos de armazenamento de 1 a 540 minutos.
- Memória de Agregação - Registra o comportamento da tensão em regime permanente (TRP), entre outros, 150 parâmetros que contribuem para a análise da QEE, armazenando até dois períodos de 1008 leituras, com agregações de 10 em 10 minutos, conforme requisitos para campanha de medição (PRODIST), possibilitando visualizar os indicadores DRP e DRC, parcial e final
- Memória de Eventos | Perturbações elétricas, específica para armazenamento de mais de 1000 eventos de qualidade da energia, como:
 - Afundamentos de tensão;
 - Elevações de tensão;
 - Interrupções de Tensão.

Os eventos são detectados a partir de 1 ciclo (16 milissegundos) e apresentados com estampa de tempo, duração, fases atingidas e magnitude.

Exemplo de aplicação com GPRS:



MULT-K NG



Equipamento para instalação em porta de painel, solução ideal para o monitoramento contínuo da Qualidade da Energia Elétrica (QEE). Permite instalação direta em baixa tensão, circuitos de até 500 Vc.a. (F-F). Para circuitos de MT, utilizar transformadores de corrente e potencial.

Possui servidor Web embarcado, possibilitando a configuração, leitura dos parâmetros elétricos instantâneos e dos registros armazenados em memória. O acesso as informações pode ser por browser de internet, permitindo até oito usuários simultâneos. A integração a softwares de supervisão ou CLPs presentes na rede é realizada por meio do protocolo Modbus TCP-IP.



O recurso **Bluetooth**, permite análise dos parâmetros elétricos de modo rápido, intuitivo e direto, utilizando o aplicativo Krondroid, disponível para dispositivos móveis com Sistema Operacional Android a partir da versão 4.0.

MPK-NG

Instrumento para uso portátil, que facilita a análise da qualidade da energia de instalações elétricas em campo, com alta flexibilidade. Construído com caixa robusta em ABS, material não propagante a chama, permite utilização ao tempo, pois opera com tampa fechada. Os sensores utilizam saída lateral protegida. A interface USB permite leitura e registro de grandezas elétricas, possibilitando, por exemplo, análises de presença de eventos em curtos períodos de medição.

Os sensores de tensão são montados com cabos identificados por cores (azul, branco, vermelho e preto), assim como as garras tipo jacaré-golfinho. O equipamento admite 2 conjuntos de transformadores de corrente, sendo um conjunto de sensores flexíveis e um conjunto de alicate | clampers, conforme relação na tabela da página 8.



O recurso **Bluetooth**, permite análise dos parâmetros elétricos de modo rápido, intuitivo e direto, utilizando o aplicativo Krondroid, disponível para dispositivos móveis com Sistema Operacional Android a partir da versão 4.0.





MULT-K-NG-AQE-02

é destinado a análise de tensão e corrente



Equipamento para uso portátil e instalação em POSTES, fixação por meio de braçadeiras. Construídos em material isolante, caixa não propagante a chama, grau de proteção IP-65 para uso ao tempo. Utiliza alimentação do próprio circuito de medição. Os sensores de tensão são montados com cabos identificados por cores (azul, branco, vermelho e preto), assim como as garras tipo jacaré-golfinho.

Admite 2 conjuntos de transformadores de corrente, sendo um conjunto de sensores flexíveis e um conjunto de alicate | clampers, conforme tabela na página 8.

Possui opções de interface de comunicação direta, via cabo USB ou Bluetooth, para acesso as medições instantâneas, campanha de medição (TRP), registros de memórias e perturbações elétricas da rede. Opcionalmente, pode ser fornecido com comunicação remota, GPRS ou Rádio.



MULT-K-NG-AQE-01

é destinado a análise de tensão

Instrumentos para uso portátil e instalação em POSTES, fixação por meio de braçadeiras.

Construídos em material isolante, caixa não propagante a chama, grau de proteção IP-65 para uso ao tempo. Utiliza alimentação do próprio circuito de medição. Os sensores de tensão são montados com cabos identificados por cores (azul, branco, vermelho e preto), assim como as garras tipo jacaré-golfinho.

Possui opções de interface de comunicação direta, via cabo USB ou Bluetooth, para acesso as medições instantâneas, campanha de medição (TRP), registros de memórias e perturbações elétricas da rede. Opcionalmente, pode ser fornecido com comunicação remota, GPRS ou Rádio.

SMART BOX

Equipamento compacto e robusto, de uso portátil, para medição de tensão e corrente, que opera com dispositivos móveis, utilizando aplicativo Krondroid, o que permite leitura e acesso aos registros sem a necessidade de conexões físicas, assegurando a integridade do usuário. Construídos em poliuretano de alta densidade, isolante, não propagante a chama, grau de proteção IP-40. Utiliza alimentação do próprio circuito de medição. Os sensores de tensão são montados com cabos identificados por cores (azul, branco, vermelho e preto), assim como as garras tipo jacaré-golfinho.

Admite 2 conjuntos de sensores, sendo um conjunto de sensores flexíveis e um conjunto de alicate | clampers, conforme tabela na página 8.

Possui interface de comunicação Bluetooth, utilizando aplicativo Krondroid, para acesso as medições instantâneas, campanha de medição (TRP), registros de memórias e perturbações elétricas da rede. Opcionalmente, pode ser fornecido com comunicação remota, Wi-Fi ou NFC.



Os serviços referentes à área de qualidade da energia elétrica visam o monitoramento dos sistemas elétricos de interesse do solicitante, sendo, portanto, realizados nas dependências dos clientes e tendo como objetivo apresentar informações sobre o comportamento dos parâmetros elétricos ao longo do período avaliado. A partir do monitoramento é possível analisar a ocorrência de perturbações na rede, determinando a periodicidade e a severidade das mesmas.



Alguns exemplos de serviços na área de qualidade da energia:

- Monitoramento de sistemas elétricos utilizando analisadores Classe S (Linha NG);
- Monitoramento de sistemas elétricos utilizando analisadores Classe A (Linha ELSPEC);
- Campanha de medição para análise estatística;
- Locação de analisadores de qualidade da energia (Classe S e Classe A);
- Relatório de Análise de Qualidade da Energia - Laudo Técnico.





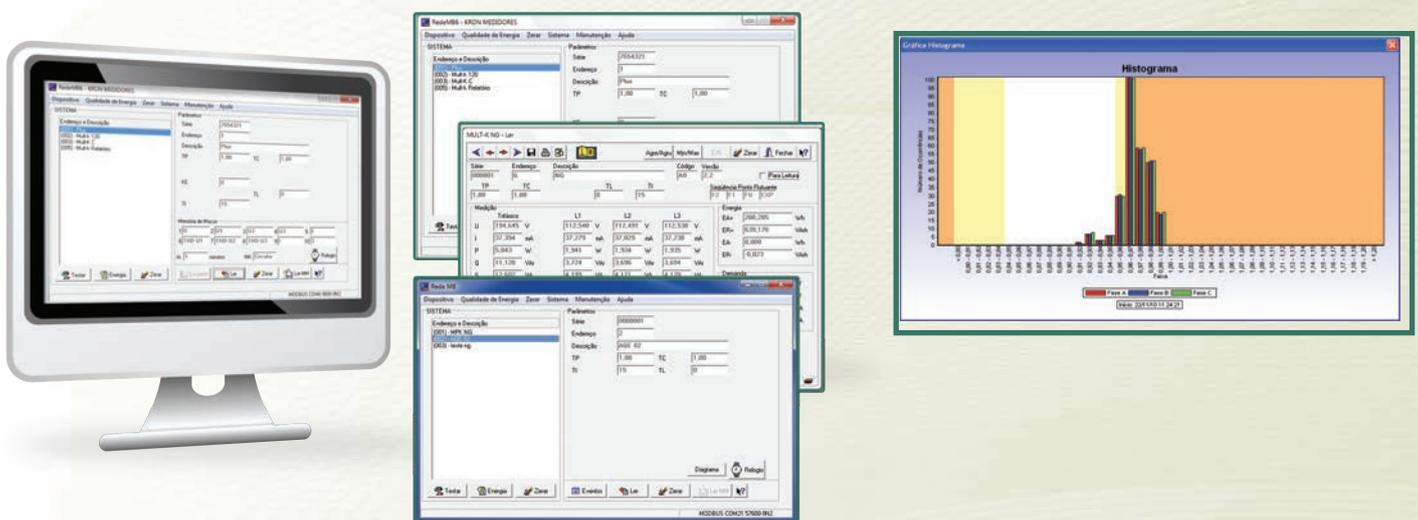
KRONDROID

Ferramenta de interface com o usuário, destinada a configuração do equipamentos, leitura dos parâmetros, registros de medição, visualização de gráficos, identificação de perturbações no sistema elétrico (afundamentos, elevações e interrupções de tensão), leitura de memória de massa, exportação de arquivos, visualização de tabelas do Prodist, data logger e análise de qualidade da energia.



REDE MB

A interface de comunicação com a utilização do software Rede MB permite leitura das medições instantâneas, verificações dos valores de energia acumulada, transferência dos registros de memória de massa / memória de agregação, configurações para operação, leitura dos parâmetros de QEE, geração de relatório PRODIST, entre outras funções. A ferramenta é de uso livre e está em constante atualização.



Conheça nossas soluções de Analisadores da Qualidade da Energia Elétrica - QEE - Classe A - ELSPEC - BlackBox G4K em www.kron.com.br

Especificações Técnicas

Características técnicas		MULT-K NG	MULT-K NG AQE-01*** MULT-K NG AQE-02	MPK-NG (PORTÁTIL)	SMART BOX	
Grandezas medidas	Instantâneas	Tensão (fase-neutro, fase-fase e trifásica), corrente (por fase, de neutro e trifásica), potência ativa, reativa e aparente (por fase e trifásica), fator de potência (por fase e trifásico, real e de deslocamento), ângulos entre tensões e entre correntes, frequência. Todos parâmetros com indicação de mínimos e máximos.				
	Qualidade da Energia	THD de Tensão e Corrente, THD de Tensão e Corrente de agrupamento, Harmônicos de Tensão e Corrente até a 40ª ordem, Flicker, Desequilíbrio de Tensão, Agregações: Tensões, THD, Harmônicos e Desequilíbrio de Tensão, Parâmetros do PRODIST, Identificação de eventos como afundamento, elevação e interrupção.				
	Acumulativas	Energia ativa (consumida e fornecida), Energia reativa (capacitiva e indutiva), Demandas ativa e aparente.				
	Precisão	Tensão, Corrente e potências: 0,5% (típico 0,2%) Fatores de Potência e Energias: 0,5% Frequência: 0,1 Hz.	Tensão: 0,5% (típico 0,2%) Frequência: 0,1 Hz Correntes, potências, fatores de potência e energias : valor dependente do sensor utilizado.			
	Display	OLED LED orgânico - 128 X 64 pixels			Sem display	
	Memória de Massa	Memória de massa - Registro de até 10 grandezas com intervalo entre 1 e 540 minutos. Memória de Agregação - Registro de aproximadamente 150 parâmetros, com valores agregados a cada 10 minutos (Prodrist).				
	Memória de Eventos	Registro de mais de 1.680 eventos, entre afundamentos, elevações e interrupções (Armazena amplitude, duração e identificação de fase). Duração mínima de 1 ciclo.				
Características Elétricas	Tensão	Nominal	500 Vc.a.(F-F), Operação: 20 a 500 Vc.a. (F-F)	60-280 Vc.a.	500 Vc.a.(F-F), Operação: 20 a 500 Vc.a. (F-F)	60-280 Vc.a.
		Frequência	Configurável para 50 / 60 Hz			
	Corrente	Nominal	5Ac.a. * 1Ac.a.** Operação: 0,02 a 7,5 Ac.a.	Valor dependente do sensor de corrente definido em pedido .		
		Alimentação Auxiliar	Nominal	Fonte Universal: 85-265 Vc.a. ou 100-375 Vc.c.* 120/220 Vc.a.**	60-280 Vc.a. (auto alimentado, fase A-N)	Fonte Universal: 85-265 Vc.a. ou 100-375 Vc.c.
Consumo máximo	< 10 VA					
Características mecânicas	Alojamento	Termoplástico (ABS V0)	Termoplástico auto-extinguível, com proteção UV e inibidor de chama	Termoplástico (ABS V0)	Poliuretano de alta densidade	
	Montagem	Porta de painel	Poste	Portátil		
	Grau de Proteção	IP-40 (frontal), IP-20(invólucro)* IP-54 (frontal), IP-40 (invólucro)**	IP-65	IP-54	IP-40	
	Conexões	Terminal de encaixe rápido ou terminal olhal	Garras para sinais de tensão e sensores para sinais de corrente.			
Interfaces de saída	Comunicação	Interface	RS-485 e Ethernet* Bluetooth**	RS-485, acompanha conversor para USB* Bluetooth** GPRS**	USB* Bluetooth**	Bluetooth* Wi-Fi** NFC **
		Protocolo	Modbus-RTU e Modbus TCP/IP	Modbus-RTU		
Condições ambientais	Temperatura	Operação: 0 a 60°C - Armazenamento: -25 a 60°C				
	Umidade relativa do ar	Máximo de 90% (sem condensação)				
	Coefficiente de temperatura	50ppm / °C				
Modelos de aplicadores amperimétricos	KR-005 (20 mA a 5Ac.a.)	KR-100 (1 a 100Ac.a.)	KR-200 (2 a 200Ac.a.)	Sensores flexíveis (1000,2000,3000 Ac.a.)		
	Correntes de até 5Ac.a.	Correntes de até 100Ac.a.	Correntes de até 200Ac.a.	Correntes de 1000, 2000 e 3000Ac.a.		
	L W H D E F	L W H D E	L W H D E F	A B C D E		
	180 52 27 20 42 40,2	87 50 19,5 52 25	180 52 27 20 42 40,2	Modelo 1 120 145 415 22 12	Modelo 2 305 335 1000 22 12	

* Opção padrão | ** Itens opcionais, para informações sobre viabilidade, consulte suporte.

***O Mult-KNG AQE-01 realiza medições somente de tensão. Todos valores de grandezas relacionadas à corrente não devem ser consideradas para este modelo.



Marca de qualidade.



KRON Instrumentos Elétricos Ltda.

R. Alexandre de Gusmão, 278 - São Paulo, SP - 04760-020

Tel.: +55 (11) 5525-2000 WWW.KRON.COM.BR

