

Keysight Technologies

Analísadores de Potência IntegraVision da Série PA2200

PA2201A 2 Canais

PA2203A 4 Canais

Folha de Dados



Veja, meça, prove

O analisador de potência IntegraVision da Keysight combina medições precisas de potência e visualização de osciloscópio com interface de toque. Um único instrumento intuitivo que oferece os modos de exibição dinâmicos que você precisa para ver, medir e provar o desempenho dos seus projetos.

Faça todas as medições essenciais de potência com um instrumento

- Obtenha a precisão de um analisador de potência com a visualização de formas de onda de um osciloscópio, com tempo de configuração reduzido.
- Trabalhe com diversos cenários de teste e a flexibilidade de entradas isoladas com ampla faixa.
- Visualize transientes, correntes de *inrush* e mudanças de estado com um digitalizador de alta velocidade que captura tensão, corrente e potência em tempo real.
- Analise tensão, corrente e potência nos domínios do tempo e da frequência.
- Explore e conheça mais seus projetos com uma tela de 12,1" (310 mm), com alta resolução e interface de toque.
- Economize espaço na bancada com um fator de forma com profundidade mínima.



Analisador de Potência IntegraVision PA2203A: 4 canais de potência, análise de 3 fases

Teste de conversão de energia para:



UPS e armazenamento de energia



EV, HEV, PHEV



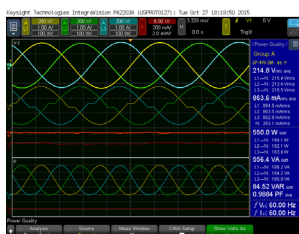
Conversores CA/CC, CC/CA, CC/CC



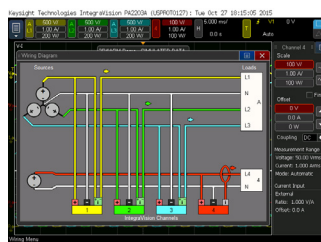
Inversores solares



Satélites e Aeroespacial/ Defesa



Visualize 4 canais de potência dinâmica simultaneamente



Configuração intuitiva das conexões para acelerar os resultados

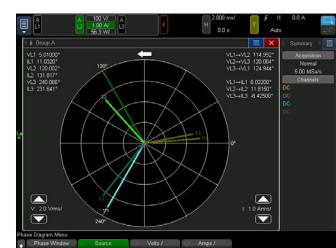


Diagrama fasorial para analisar a relação entre fases

Objetivo: otimizar a alimentação

Atualmente, com o foco crescente na eficiência energética, engenheiros são pressionados para descobrir maneiras de reduzir o consumo de energia e melhorar a eficiência de sistemas eletrônicos de conversão de energia (como fontes de alimentação CA/CC, conversores CC/CC, inversores CC/CA, inversores solares, sistemas de gestão de baterias, sistemas de controle de energia de veículos elétricos, sistemas de alimentação de satélites e aplicações gerais no setor aeroespacial/de defesa) e de dispositivos que drenam energia de uma linha CA. Para construir projetos energeticamente eficientes, engenheiros de P&D precisam fazer medições para garantir que seus projetos atinjam as metas estabelecidas, operem com eficiência e se comportem adequadamente sob condições transientes, sem criar ruídos ou prejudicar a qualidade da alimentação.

Instrumentos tradicionais de medição de potência não oferecem medições dinâmicas precisas ou medições de potência que varia ao longo do tempo. Osciloscópios não são projetados para medir potência com alta precisão.

Desafios relacionados à energia que os engenheiros enfrentam atualmente

- Como melhorar a eficiência e o desempenho dos sistemas de conversão de energia?
- Como utilizar fontes de energia renováveis, como inversores solares, com eficiência?
- Como verificar melhorias graduais ao otimizar conversores de energia altamente eficientes?
- Como realizar medições estáveis e repetíveis de potência e eficiência?
- Como caracterizar a eficiência e o desempenho de sistemas de alimentação complexos que alternam entre os modos de repouso e de utilização da capacidade total?
- Como caracterizar o desempenho de sistemas de conversão de energia com condições dinâmicas ou transientes?

O Analisador de Potência IntegraVision da Keysight é a solução

O Analisador de Potência IntegraVision da Keysight é ideal para engenheiros de P&D que querem medir consumo de energia CA e CC, eficiência da conversão de energia, resposta operacional a estímulos e parâmetros CA comuns como frequência, fase e harmônicas rapidamente; tudo com 0,05% de precisão básica e 16 bits de resolução. O analisador de potência permite que os engenheiros caracterizem o consumo de energia sob condições altamente dinâmicas, com velocidade de digitalização de 5 milhões de amostras por segundo e 2,5 MHz de largura de banda.

Insight - Medição precisa de potência e visualização de formas de onda em tempo real possibilitam o conhecimento real do consumo de energia e do desempenho.

Familiaridade - A curva de aprendizagem é curta graças à interface do usuário baseada em um modelo familiar de osciloscópio. Se você sabe usar um osciloscópio, você sabe usar o analisador de potência IntegraVision.

Fácil conexão - Todas as entradas são isoladas entre si e do aterramento do chassi, facilitando as conexões sem a necessidade de pontas de prova diferenciais e sem o perigo associado à flutuação de um instrumento aterrado.

Cálculo simultâneo de potência

O analisador de potência IntegraVision da Keysight captura tensão e corrente simultaneamente em todos os canais e faz a multiplicação ponto a ponto para exibir a forma de onda instantaneamente e medir a potência em tempo real.

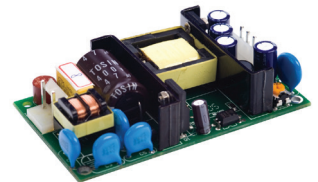
Teste de conversão de energia para:



UPS e armazenamento de energia



EV, HEV, PHEV



Conversores CA/CC, CC/CA, CC/CC



Inversores solares



Satélites e Aeroespacial/Defesa

Medindo potência: analisador de potência ou osciloscópio?

Engenheiros que trabalham com sistemas eletrônicos de conversão de energia precisam fazer medições altamente precisas para identificar e caracterizar incrementos na eficiência de dispositivos como inversores ou conversores de energia, fontes de alimentação ininterruptas, sistemas de gestão de baterias, sistemas de alimentação de veículos e aeronaves, sistemas de iluminação e reatores eletrônicos. Embora alguns analisadores de potência ofereçam boa precisão, eles são complicados de usar e não caracterizam o consumo de energia em condições dinâmicas. Antigamente, engenheiros precisavam usar um analisador de potência para medir com precisão e um osciloscópio para visualizar eventos repetitivos e únicos como transientes. Eliminar a necessidade de um osciloscópio separado das medições diminuiu a complexidade dos testes e o tempo de configuração.

Analisadores de potência de precisão proporcionam alta precisão e facilidade de conexão ao DUT, o que os torna ideais para medir o consumo de energia em estado estacionário. Para essas medições, a precisão do analisador de potência oferece aos engenheiros de P&D a integridade que eles precisam. Com entradas flutuantes e medições com conexão direta, analisadores de potência de precisão facilitam a conexão aos DUTs.

Tradicionalmente, somente osciloscópios têm capacidade para medir com uma única captura, o que é necessário para realizar medições dinâmicas durante testes funcionais. Além disso, ao exibir a imagem do que está acontecendo, os osciloscópios possibilitam que os engenheiros conheçam melhor seus DUTs e identifiquem problemas visualmente. Porém, sua precisão mais baixa impossibilita medições cruciais de eficiência em conversores de alta eficiência. Por serem aterrados e não terem o front end isolado, osciloscópios requerem pontas de prova para medições flutuantes e de corrente. Pontas de prova reduzem ainda mais a precisão das medições e dificultam a conexão do osciloscópio ao DUT para medições de potência de alta precisão.

Assim, engenheiros de P&D são forçados a alternar entre esses dois instrumentos, dependendo do tipo de medição que precisam fazer. Eles utilizam um analisador de potência para fazer medições precisas e um osciloscópio para visualizar eventos repetitivos e únicos como transientes. A alternância entre instrumentos é um processo demorado e que dificulta a obtenção de resultados consistentes e reproduzíveis.

Medição de intervalos específicos

O analisador de potência IntegraVision da Keysight pode capturar formas de onda de tensão, corrente e potência durante períodos específicos de tempo, com medições baseadas no posicionamento de cursores nas formas de onda capturadas. Isso é útil particularmente na análise de fenômenos transientes e no desenvolvimento de equipamentos controlados periodicamente. Para garantir que seu DUT esteja em conformidade com as normas de energia, por exemplo, é vital medir o consumo de energia em diferentes modos operacionais que vão desde o repouso até o uso da capacidade total do dispositivo.

Captura de fenômenos repentinos ou irregulares

Fenômenos anormais geralmente são difíceis de isolar, pois desaparecem da tela com a mesma rapidez com que surgem. Assim como um osciloscópio tradicional, o analisador de potência IntegraVision da Keysight pode ser configurado para fazer medições com uma única captura para medir transientes, incluindo corrente de *inrush*, queda ou redução de energia, entre outras perturbações na linha.

Análise contínua de ciclo inteiro (CWA)

Analisadores de potência usam transformações matemáticas para analisar sinais. Para ser precisa, a janela da medição não pode ter descontinuidades ou falhas. A análise contínua de ciclo inteiro, empregada na Série PA2200, é uma técnica de medição sem intervalos que sempre mede um número inteiro positivo de ciclos do sinal.

Características do Analisador de Potência IntegraVision da Keysight

Gerais

- Funciona como um osciloscópio, mas mede como um analisador de potência.
- 0,05% de precisão básica para medições com integridade superior.
- O PA2201A tem 2 canais de potência para medição e análise de uma fase. O PA2203 tem 4 canais de potência para medição e análise de três fases.
- Entradas isoladas para conexões fáceis e seguras.
- Captura formas de onda com um digitalizador de 5 milhões de amostras/segundo.
- Exibe formas de onda de tensão, corrente e potência em tempo real para maior compreensão do DUT.
- Economiza espaço na bancada.
- Mostra detalhes da forma de onda nitidamente na ampla tela de gestos multitoque.



Conexão dos canais para entradas de tensão e corrente

- Digitalize tensão e corrente simultaneamente com entradas de tensão e corrente em cada canal.
- Conecte às entradas flutuantes de tensão e corrente, que são isoladas até 1000 V entre si e do chassi aterrado, permitindo fácil conexão sem pontas de prova diferenciais e sem o perigo associado à flutuação de um instrumento aterrado.
- Meça tensão usando plugues banana revestidos, comumente encontrados.
- Meça corrente diretamente até 2 A e até 50 A usando *shunts* de corrente integrados, com desempenho especificado e calibrado.
- Esteja sempre preparado para medir até 2 A e 50 A em todos os canais, ao contrário de outros analisadores de potência nos quais você tem que escolher entre entradas de corrente baixa e alta.
- Use uma ponta de prova tipo pinça ou outro tipo de ponta de prova de corrente quando seus testes exigirem mais do que 50 A ou largura de banda maior que 100 kHz. Use sua ponta de prova favorita ou qualquer transdutor com até 10 V de saída total. O recurso de medição de corrente externa é oferecido para cada canal. As pontas de prova são conectadas a um conector BNC flutuante. O analisador de potência também oferece suporte para as pontas de prova de corrente 11488, N2780B, N2781B, N2782B e N2783B da Keysight.
- Transformadores de corrente nas entradas de 2 A e 50 A permitem a aplicação de fatores de escala customizados Ampère a Ampère aos sinais de corrente.
- O PA2201A tem 2 canais de potência para medição e análise de uma fase. O PA2203 tem 4 canais de potência para medição e análise de três fases.

Transientes

- Capture eventos únicos (como na inicialização) ou eventos transientes (como queda de ciclo) para visualizar e analisar no próprio analisador de potência, o que antes só era possível com um osciloscópio.
- Utilize disparos em borda em sinais de tensão, corrente e potência para fácil sincronização com eventos como corrente de *inrush* e surtos.
- Use a entrada de disparo externo para sincronizar com uma fonte CA e capturar a resposta do seu dispositivo facilmente para simular perturbações na linha CA.
- Use a saída de disparo externo para sincronizar com outros instrumentos da bancada.
- A entrada de referência de 10 MHz e a entrada e a saída de disparo têm nível lógico de 0 a 3,3 V (máximo de 5 V).
- O conector de saída de disparo tem 50 Ω de impedância.
- Conectores SMA para aumentar a segurança e evitar conexões acidentais de sinais de alta tensão ou flutuantes às linhas de disparo e clock com baixa tensão e aterradas.

Medições

- Simplifique a configuração e a compra do instrumento com todas as funções de medição inclusas, diferentemente de outros analisadores que precisam ser configurados com um conjunto amplo e confuso de opções.
- Escolha entre 29 medições predefinidas com cursores para formas de onda, incluindo pico a pico, tempo de subida, frequência e área da forma de onda.
- Visualize até 10 medições automáticas de uma só vez, junto com estatísticas.
- Faça medições com tempo de porta posicionando os cursores manualmente na forma de onda ou com seleção automática, recurso no qual os cursores rastreiam a forma de onda.
- Meça valores eficazes (true rms) de tensão e corrente, mesmo se a forma de onda for não sinusoidal e tiver *offsets* CC.
- Meça a qualidade da potência: Watts, VA, VAR, fator de potência, ângulo de fase, fator de crista da tensão e da corrente.
- Meça potência e eficiência.
- Faça análise no domínio da frequência usando medições de FFT e de harmônicas.
- Meça harmônicas de tensão, de corrente e de potência até 250 ordens.
- Visualize os dados das harmônicas e capture/visualize dados do sinal no domínio do tempo simultaneamente para tensão, corrente e potência.
- Visualize harmônicas no formato de tabela com os valores exatos de ordem e no formato de gráfico de barras para ver o tamanho relativo das harmônicas.
- Meça distorção harmônica total (THD) segundo o método da IEC.
- Verifique harmônicas com os limites da IEC 61000-3-2 Classe A, B, C e D.
- Use funções matemáticas em formas de onda capturadas para criar novas medições definidas pelo usuário, como i^2t para calcular a energia térmica e escolher o fusível adequado.
- Use operadores matemáticos (pode agrupar funções matemáticas).
 - Adição, subtração, multiplicação, divisão
 - Diferenciação, integração
 - FFT
 - $Ax + B$
 - Quadrado, raiz quadrada
 - Valor absoluto
 - Logaritmo comum, logaritmo natural
 - Exponenciação, exponenciação com base 10
 - Faça medições integradas de energia de Ampère-hora (AH) e Watt-hora (WH) para determinar o consumo total de energia CA e CC a fim de analisar a energia consumida da rede elétrica ou associada à carga/descarga de baterias.
 - Compare formas de onda reais com formas de onda de referência para capturar e armazenar até quatro formas de onda de referência na memória não volátil.

Interface do usuário

- Use os mesmos gestos intuitivos de pinçamento, zoom e rolagem encontrados em tablets e smartphones na ampla tela de toque.
- Desative o recurso de toque e use o teclado físico e virtual conforme sua preferência.
- Escolha entre oito formatos diferentes de exibição para destacar visualmente as informações mais relevantes para você.
- Crie etiquetas personalizadas para formas de onda e faça anotações na tela para facilitar a documentação.
- Salve estados do instrumento para reprodução rápida das configurações mais usadas.
- Encontre sinais rapidamente e configure os parâmetros de exibição automaticamente com o botão Autoscale.
- Salve dados e imagens da tela facilmente em uma memória USB conectada na porta USB convenientemente localizada no painel frontal.
- Aperte e segure qualquer botão para obter ajuda sensível ao contexto. Também está integrado um manual do usuário completo.

Registro de dados

- Capture dados para fazer análises offline e arquivar testes.
- Configure o intervalo de registro de 50 ms a 1 dia.
- Configure a duração do registro de 1 s a 1 ano.

E/S remotas

- Comunicação remota através da interface USB ou LAN. Ambas são padrões, assim você não tem de adquirir nada extra.
- Controle remoto via LAN ou um navegador web padrão. O analisador de potência IntegraVision contém um servidor web que oferece uma página web com a representação gráfica do painel frontal do PA2201A/PA2203A. A operação virtual é idêntica à operação física do painel frontal desses analisadores.

Segurança, instalação e suporte

- Opere com conexões seguras graças à tampa de segurança integrada para conexões de corrente.
- Faça medições de corrente diretamente com um conector removível (parte número 5067-6088 da Keysight ou conector tipo PC 16/3-STF-10, 16, parte número 1967469 da Phoenix).
- Entradas CAT II com classificação até 1000 V.
- Oferece conformidade NISPOM para sanitização de dados.
- Entrada CA universal para operação CA de 400 Hz.
- Montagem em rack de teste padrão (confira a disponibilidade e as informações para pedido do kit de montagem em rack em www.keysight.com/find/PA2200Series).
- Calibração uma vez por ano, ao contrário de outros analisadores cujas especificações são para 6 meses e que necessitam de ajustes depois desse período.
- Atualize o firmware facilmente usando a porta USB no painel frontal. Baixe os arquivos da última versão do firmware em www.keysight.com/find/PA2200Series, salve-os em uma memória USB e use o menu de utilitários para atualizar seu analisador de potência IntegraVision.

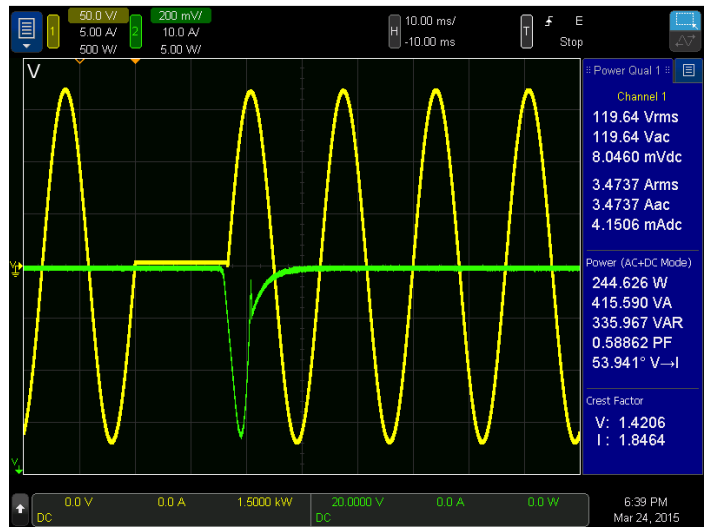
Veja, meça, prove.

Tela principal



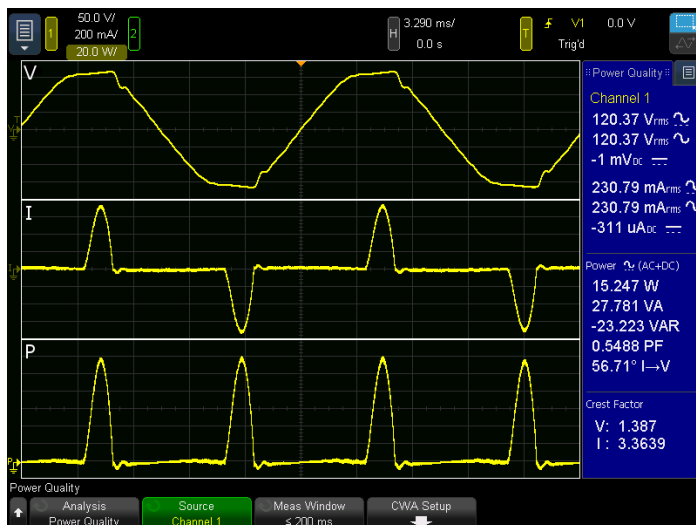
Veja tensão, corrente e potência de todos os canais simultaneamente, em tempo real, com cada parâmetro em sua própria grade (*layout* padrão da tela). A aparência e as funções são as mesmas de um osciloscópio tradicional.

Medição de transientes



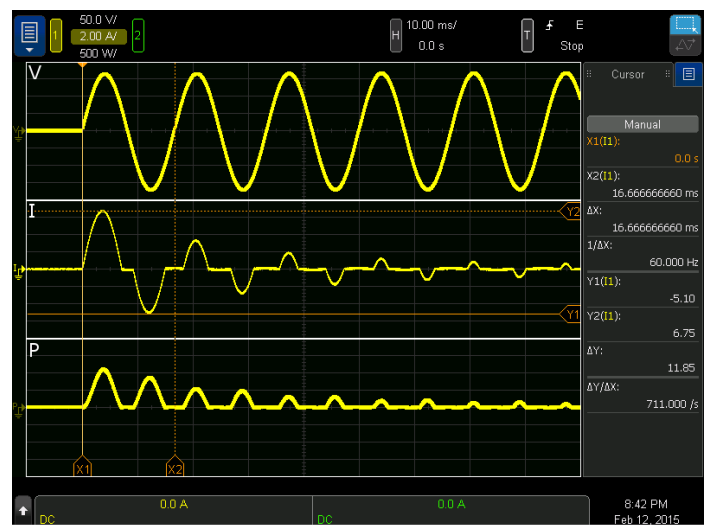
Use o modo de medição com uma única captura para analisar transientes de energia. Nesta imagem, o analisador de potência IntegraVision da Keysight exibe a queda de um ciclo de tensão de uma linha CA em um canal (traço amarelo) e a resposta correspondente da saída de uma fonte de alimentação CC no outro canal (traço verde). Graças à medição e visualização com uma única captura, você pode facilmente ver que a saída CC de 20 V cai para cerca de 0,6 V e se recupera em 10 ms.

Painel de análise de potência



Pressione a tecla [Analyze] para ver medições da qualidade da potência, mostradas no painel de análise azul. Enquanto visualiza as medições da qualidade da potência em tempo real, você também pode ver formas de onda de tensão, corrente e potência em tempo real.

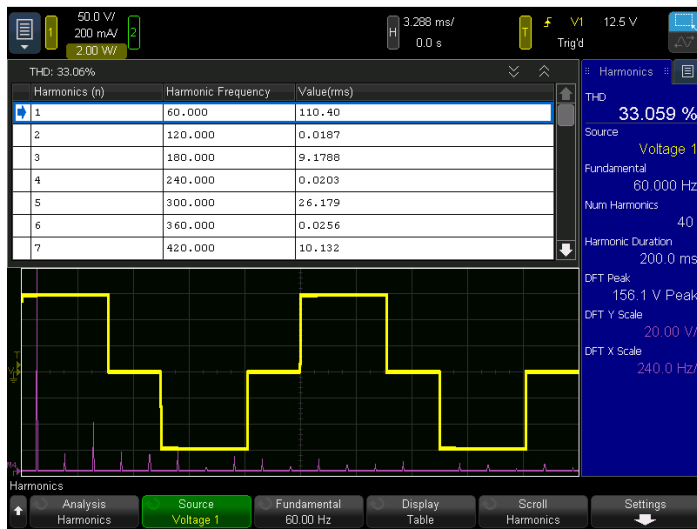
Medição com cursores



Use cursores para fazer medições comuns, mostradas no painel do lado direito. Nesta imagem, o analisador de potência IntegraVision da Keysight exibe a corrente de *inrush* (traço de corrente do meio) e a potência (traço de potência inferior) após ativar a tensão de entrada de uma linha CA (traço de tensão superior). Os cursores mostram um pico de 6,75 A durante o primeiro ciclo.

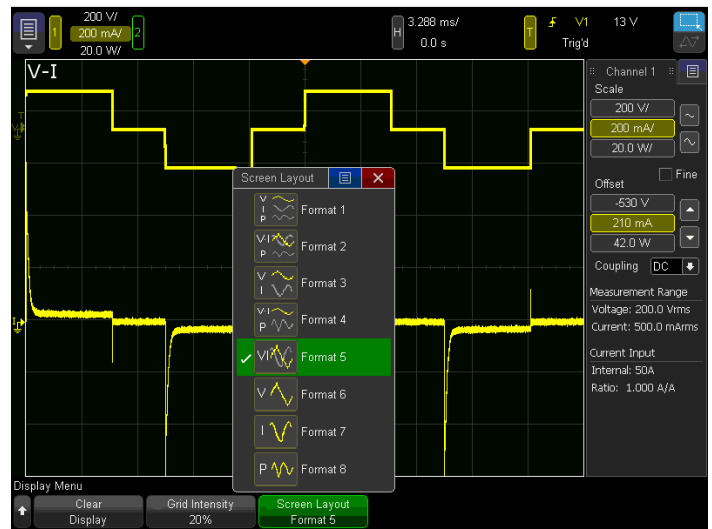
Veja, meça, prove.

Medição de harmônicas com gráfico



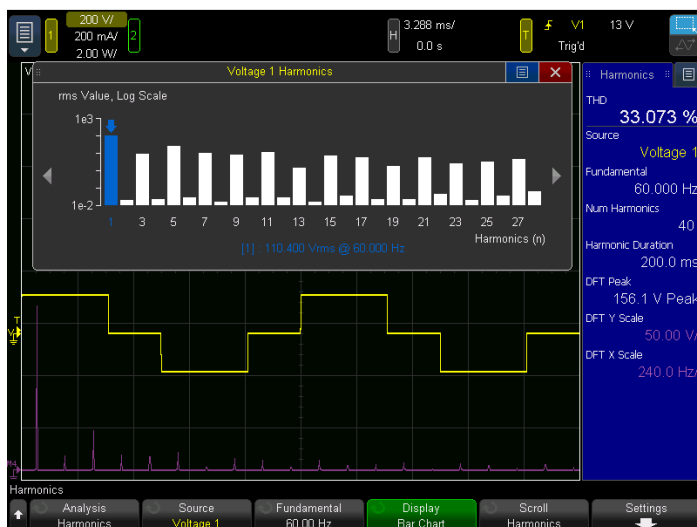
Analise harmônicas de tensão e corrente. A forma de onda no domínio do tempo (traço amarelo) e a tabela de harmônicas são exibidas simultaneamente.

Layout da tela escolhido pelo usuário



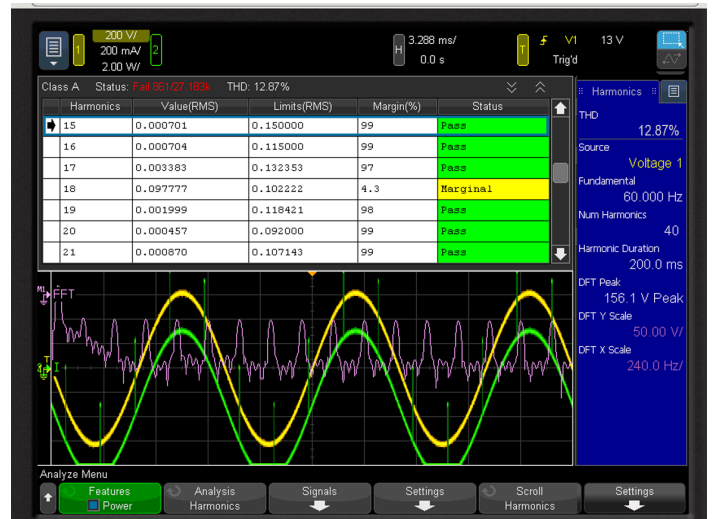
Escolha entre 8 *layouts* diferentes para as formas de onda de tensão, corrente e potência. Aqui, o analisador de potência IntegraVision da Keysight está exibindo uma imagem ampliada da tensão e da corrente na mesma grade para destacar a relação de tempo entre elas.

Medição de harmônicas com gráfico de barras



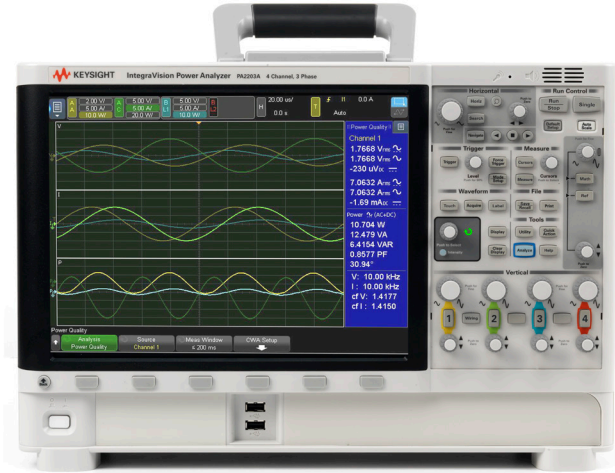
Além da tabela de harmônicas, veja um gráfico de barras com as ordens das harmônicas simultaneamente para identificar as de maior valor visualmente.

Teclado virtual de toque



Verifique as harmônicas rapidamente segundo os limites da IEC 61000-3-2 (Classes A, B, C e D).

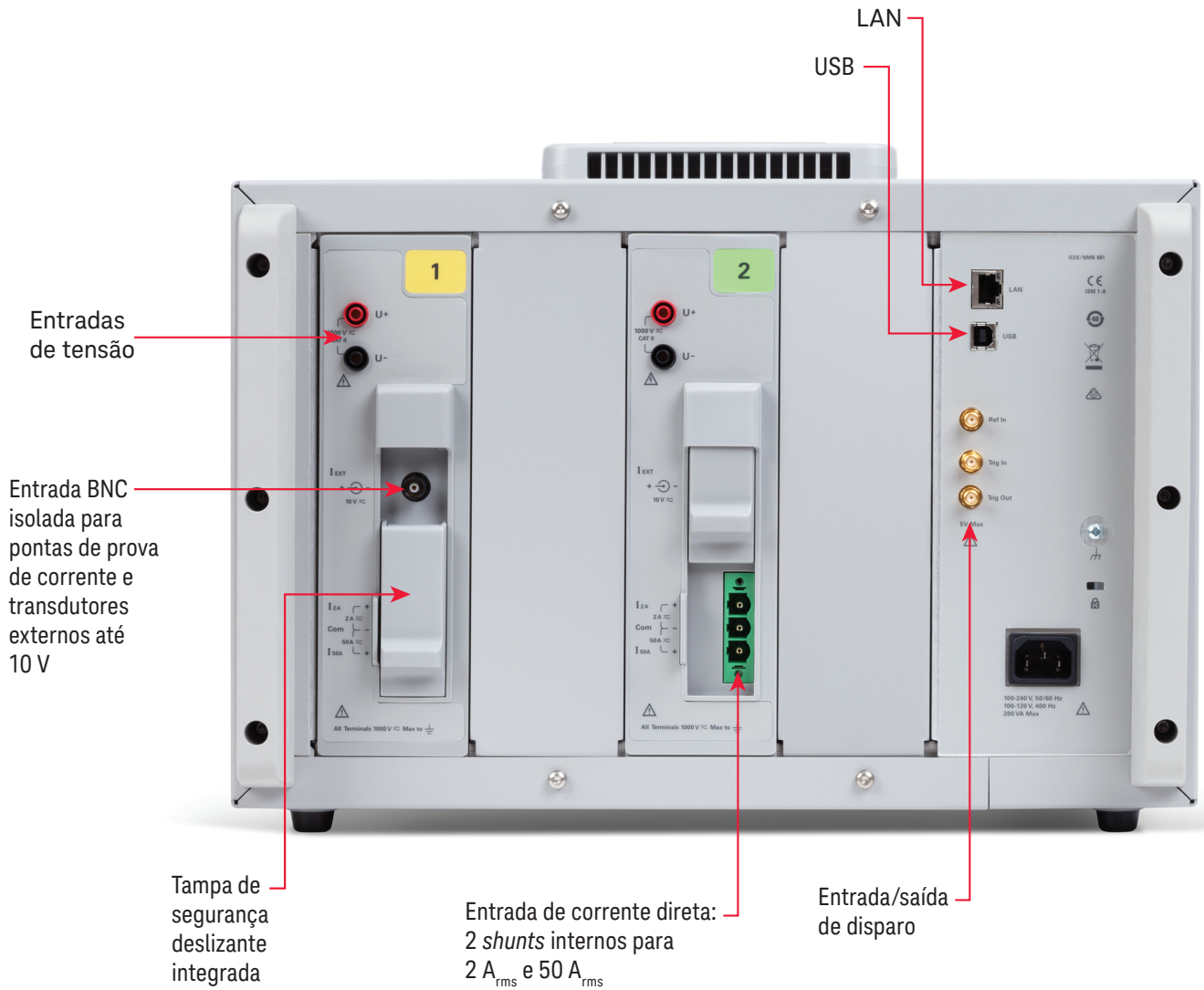
Painel Frontal do PA2203A



Painel Traseiro do PA2203A



Painel Traseiro do PA2201A



Ao medir corrente com a entrada de corrente direta, o DUT é conectado a um conector removível, permitindo que você remova os fios rapidamente para rápida reconfiguração.

Os fios são inseridos e fixados com parafusos no lado removível do conector para maior segurança.



Principais Aplicações

Sistemas de Conversão de Energia Elétrica

Exemplos:

- Fontes de alimentação CA/CC
- Inversores CC/CA
- Conversores CC/CC
- Inversores solares
- Veículos híbrido-elétricos (HEV), veículos elétricos (EV) e inversores de veículos híbrido-elétricos *plug-in* (PHEV)

Medições importantes para conversão de energia:

- Consumo de energia
- Eficiência
- Harmônicas e THD
- Resposta a condições dinâmicas
- Caracterização da inicialização

Assim como analisadores de potência tradicionais, o IntegraVision mede parâmetros comuns com rapidez e precisão, como consumo de energia, eficiência e harmônicas.

Visualizar e medir condições dinâmicas é importante devido à crescente complexidade dos sistemas de controle. O IntegraVision pode capturar formas de onda de tensão, corrente e potência durante períodos específicos de tempo. Posicionando os cursores nas formas de onda capturadas, você pode visualizar e medir o consumo de energia em diversos modos, desde o repouso até a capacidade total, incluindo todos os estados transientes entre esses extremos.

O recurso de medição com uma única captura do IntegraVision captura tensão e corrente simultaneamente para que você possa visualizar e medir eventos críticos que só ocorrem uma vez, como a resposta do dispositivo a condições dinâmicas de uma linha CA instável, por exemplo. Usando a entrada de disparo, você pode sincronizar sua fonte CA com o IntegraVision para capturar a resposta de um conversor de energia a quedas no ciclo, como surtos e outras distorções da linha CA. De modo similar, você pode capturar a resposta do DUT a outros eventos que variam no tempo, como uma mudança de passo na carga ou outras condições dinâmicas de carregamento. Você também pode visualizar e medir eventos como inicialização, corrente de *inrush*, e calcular i^2t para decidir o tamanho do fusível. A medição direta de alta precisão que o IntegraVision faz da saída do seu conversor permite visualizar e medir a resposta a transientes, o tempo de estabilização e outras características de desempenho da fonte de alimentação. Essas medições impõem desafios para osciloscópios aterrados de 8 e 10 bits, os quais não têm precisão ou resolução vertical suficientes para medir a regulação da carga ou lidar com bandas estreitas de estabilização.

Armazenamento de Energia

Exemplos:

- UPS
- Sistemas de backup e *standby* alimentados por bateria
- Carregadores de bateria
- Estações de carga
- Sistemas de gestão de baterias
- Sistemas de armazenamento de energia

Medições importantes para armazenamento de energia:

- Capacidade
- Duração
- Tempo de *crossover*
- Entrada/saída da energia acumulada

O IntegraVision mede valores positivos e negativos da corrente entrando e saindo do DUT instantaneamente. Os dados são capturados com até 5 M de amostras/segundo e os valores são integrados para acumular Ampère-horas e Watt-horas. Essa função de integração em alta velocidade possibilita medir com mais precisão o consumo de energia de dispositivos nos quais o fluxo de potência flutua muito. Portanto, a capacidade da bateria pode ser calculada e a duração da bateria pode ser determinada com base em condições reais de carga conforme você observa o fluxo de corrente, o fluxo de potência e o aumento e a diminuição da energia nesses dispositivos de armazenamento.

Graças ao recurso de medição com uma única captura do IntegraVision, eventos únicos e o tempo de *crossover* da linha CA para a bateria de backup podem ser capturados e analisados, para aplicações em UPS e sistemas de backup com bateria.

Sistemas Elétricos e Eletromecânicos

Exemplos:

- Iluminação
- Eletrodomésticos
- Máquinas industriais
- Robótica

Medições importantes para sistemas elétricos e eletromecânicos:

- Potência instantânea e de pico
- Consumo de energia
- Harmônicas e THD
- Transientes e consumo de corrente dinâmica

Testar dispositivos de iluminação geralmente requer a medição de formas de onda de tensão, formas de onda de corrente e de THD, pois é cada vez mais comum encontrar distorção em formas de onda de tensão e corrente devido à crescente complexidade dos sistemas de controle.

Para eletrodomésticos e máquinas industriais, você precisa medir corrente dinâmica e potência de eventos individuais (como o ciclo de uma máquina ou o movimento de um robô). Durante as condições reais de operação, o tempo para (des)acelerar motores ou para ativar sub-sistemas varia de algumas centenas de milissegundos a vários segundos. O IntegraVision possibilita o profundo conhecimento do consumo de energia e do comportamento do DUT em eventos curtos (milissegundos) ou em ciclos longos (segundos, minutos, horas e até dias).

Visão geral

Precisão básica (50/60 Hz)	0,05% da leitura		
Precisão de potência (50/60 Hz)	0,1% da leitura		
Canais de potência (tensão e corrente)	PA2201A: 2 Canais, PA2203A: 4 Canais		
Largura de banda de medição de tensão (-3 dB)	2,5 MHz (-3 dB)		
Largura de banda de medição de corrente (entrada de 2 A ou 50 A)	100 kHz (-3 dB)		
Largura de banda de medição de corrente (entrada externa)	2,5 MHz (-3 dB)		
Tensão máxima	1000 V _{rms} (2000 V pico)		
Corrente máxima	Entrada direta:	2 A _{rms} (6 A pico) ou 50 A _{rms} (100 A pico)	
	Transdutor externo:	10 V _{rms} (30 V pico)	
Tempo de registro	Máximo 1,5 M pontos em cada forma de onda simultaneamente		
Velocidade de digitalização	Máximo 5 M amostras/segundo com 16 bits em cada forma de onda simultaneamente		
Tamanho e tipo da tela	12,1", capacitiva, gestos multitoque		
Canais de potência (tensão e corrente)			
Tensão	Conector	Plugue banana de segurança	
	Tensão máxima	1000 V _{rms} , 2000 Vpico	
	Impedância de entrada	2 MΩ 12,5 pF	
	Faixas	5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V	
Corrente	Diretamente conectada	Conector	Bloco de terminais removível, nº da parte da Phoenix: 1967469
		Corrente máxima	2 A _{rms} , 6 A pico ou 50 A _{rms} , 100 A pico
		Impedância de entrada	Entrada 2 A: 60 mΩ + 0,10 μH Entrada 50 A: 6 mΩ + 0,06 μH
	Faixas	Entrada 2 A: 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A Entrada 50 A: 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A	
	Transdutor externo	Conector	BNC isolado
		Tensão de entrada máxima	10 V _{rms} , 30 V pico
Impedância de entrada		100 kΩ 100 pF	
Faixas		100 kΩ 100 pF	
Fator de crista	3 com escala total (exceto se em conflito com valores máximos de entrada) Fator de crista máximo de 30 com 10% da escala total		
Proteção de entrada de corrente	Os caminhos do <i>shunt</i> interno para medição de corrente não têm fusíveis. O usuário deve providenciar proteção para limite de corrente (fusível ou disjuntor) e fiação apropriados. Correntes acima de 140% dos valores nominais de corrente rms podem causar danos permanentes aos <i>shunts</i> de medição de corrente. É fornecido um mecanismo interno de proteção para o <i>shunt</i> de 2 A para evitar danos causados por fiação inapropriada, mas ele não deve ser confiado em situações com correntes maiores que 2 A _{rms} .		
Isolamento	Terminais de tensão e corrente são isolados do aterramento com classificação CAT II 1000 V Tensão é isolada da corrente com classificação CAT II 1000 V		

Recursos de medição		
Básicos	Tensão, corrente, potência, matemática	Pico a pico, mínimo, máximo, amplitude, topo, base, <i>overshoot</i> , <i>preshoot</i> , média - N ciclos, média - tela cheia, CC_{rms} - N ciclos, CC_{rms} - tela cheia, CA_{rms} - N ciclos, CA_{rms} - tela cheia (desvio padrão), CC
	Tempo	Período, frequência, ciclo de trabalho +, ciclo de trabalho -, tempo de subida, tempo de descida, atraso, fase, X com Y mínimo, X com Y máximo, área - N ciclos, área - tela cheia
	Matemática	4 formas de onda: adição, subtração, multiplicação, derivação, integração, FFT, $Mx+B$, x^2 , raiz quadrada
	Referência	4 formas de onda
	Disparos	Automático, esperar por disparo, forçar disparo, fonte (V, I, P, externa, linha), borda (ascendente, descendente, ambas), rejeição de ruído
	Escala automática	Sím
	Cursores	2X, 2Y, rastreamento ou manual
	Armazenamento de arquivos	Salvar, reproduzir, mover, imprimir
Análise contínua de ciclo inteiro (CWA)	Tensão	CC, CA_{rms} , CA com CC_{rms} , média retificada, frequência, máxima, mínima, fator de crista
	Corrente	CC, CA_{rms} , CA com CC_{rms} , média retificada, frequência, máxima, mínima, fator de crista
	Potência	Potência real CA, potência real CA + CC, potência real CC, potência aparente CA, potência aparente CA + CC, potência reativa CA, potência reativa CA + CC, fator de potência CA, fator de potência CA + CC, ângulo de potência CA, ângulo de potência CA + CC
Harmônicas	Tipo	Tensão ou Corrente
	Frequência máxima de qualquer ordem	< 30 kHz para qualquer ordem
	Conteúdo de frequência entre 30 kHz e 2,5 MHz pode ser exibido usando a função FFT matemática interna	
	Ordem máxima de harmônica	250 ordens (alcançável abaixo da frequência fundamental de 120 Hz)

Precisão

Especificações de precisão para V, I, P, Q, S, λ , fase: \pm (% da leitura + % da faixa + termo fixo) ¹

Válida por 1 ano após calibração

		Frequência							
		CC ³ - 10 Hz	10 Hz-40 Hz	40 Hz-100 Hz	100 Hz-1 kHz	1 kHz-10 kHz	10 kHz-100 kHz ²	100 kHz-1 MHz ²	
Tensão ⁴	% leitura + % faixa	0,05 + 0,05	0,06 + 0,05	0,05 + 0,05	0,05 + 0,05	0,1 + 0,05	0,8 + 0,4	0,008 x f + 0,5	
	Termo fixo	100 μ V							
Corrente ⁴ (entrada externa)	% leitura + % faixa	0,05 + 0,05	0,06 + 0,05	0,05 + 0,05	0,05 + 0,05	0,1 + 0,05	0,8 + 0,4	0,008 x f + 0,5	
	Termo fixo	100 μ V • (1/R _{trans})							
Corrente ^{6,7} (entradas de 2 A e 50 A diretamente conectadas)	% leitura + % faixa	0,08 + 0,04	0,08 + 0,03	0,08 + 0,03	0,1 + 0,05	0,5 + 0,2	(0,05 x f) + 0,4		Não especificada
	Termo fixo p/ 2 A	0,05 mA							
	Termo fixo p/ 50 A	1 mA							
Potência ^{8,9} (entrada externa de corrente)	% leitura + % faixa	0,08 + 0,08	0,08 + 0,08	0,08 + 0,08	0,08 + 0,08	0,15 + 0,08	1,6 + 0,7		Não especificada
	Termo fixo	100 μ V • R _{trans} • Leitura de tensão ⁴							
Potência ^{8,9} (entrada de corrente diretamente conectada)	% leitura + % faixa	0,1 + 0,05	0,1 + 0,05	0,1 + 0,05	0,1 + 0,05	0,5 + 0,05	(0,05 x f) + 0,7		Não especificada
	Termo fixo p/ 2 A	0,05 mA • R _{trans} • Leitura de tensão ⁴							
	Termo fixo p/ 50 A	1 mA • R _{trans} • Leitura de tensão ⁴							

Notas:

Para todas as especificações que dependem da frequência, use a frequência (f) em kHz.

Faixas: Tensão: 5 V, 10 V, 20 V, 50 V, 100 V, 200 V, 500 V, 1000 V
 Entrada 2 A: 10 mA, 20 mA, 50 mA, 100 mA, 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A
 Entrada 50 A: 200 mA, 500 mA, 1 A, 2 A, 5 A, 10 A, 20 A, 50 A
 Entrada do transdutor externo: 50 mV, 100 mV, 200 mV, 500 mV, 1 V, 2 V, 5 V, 10 V

- Especificações válidas para temperatura operacional de 23 °C \pm 5 °C; umidade de 20 a 80% de UR, com pelo menos 60 minutos de aquecimento. Validade por 1 ano após calibração. A entrada deve ser senoide, com amplitude de 10% a 110% da faixa, sem sinal de modo comum, com fator de potência de 1. A técnica de medição deve ser análise contínua de ciclo inteiro (CWA) com intervalo maior ou igual a 200 ms. Especificações para entradas acima de 0,8 x 10⁷ V Hz são características. Especificações para frequências entre CC e 10 Hz e acima de 1 MHz são características. Corrente e potência internas com especificações de corrente interna acima de 10 kHz são características. Fora da faixa 23 °C \pm 5 °C, utilize a especificação adicional % da leitura + % da faixa.

V, I	Coefficiente de temperatura	0,005 + 0,005	Por grau fora da faixa 23 °C \pm 5 °C
	Coefficiente de temperatura CC	0,005 + 0,020	Por grau fora da faixa 23 °C \pm 5 °C
P, Q, S	Coefficiente de temperatura	0,01 + 0,01	Por grau fora da faixa 23 °C \pm 5 °C
	Coefficiente de temperatura CC	0,01 + 0,02	Por grau fora da faixa 23 °C \pm 5 °C

- Para medições acima de 100 kHz, o filtro *anti-aliasing* (AA) deve ser desativado. Se ele estiver ligado, adicione (0,0004 f²) vezes % da leitura. Para todas as especificações que dependem da frequência, use a frequência (f) em kHz.
- Para obter a precisão CC da tabela, é preciso ter ocorrido um processo de compensação de zeramento dentro da última hora ou uma mudança de 2 °C da temperatura ambiente. Acontece um processo de compensação de zeramento automaticamente sempre que a faixa é alterada ou quando um processo de zeramento é explicitamente requisitado através da interface do usuário. Caso contrário, some 0,1% da faixa.
- Na especificação acima, R_{trans} é o ganho de tensão por Ampère do transdutor, e N_{trans} é a relação de espiras do transformador de corrente. O termo "leitura de tensão" é a medição de tensão rms do mesmo canal de potência
- A largura de banda de -3 dB das entradas de tensão e do transdutor é 2,5 MHz com o filtro *anti-aliasing* desativado.
- Se for aplicada uma corrente maior que 20 A_{rms} à entrada de 50 A, espere pelo menos 10 minutos para obter precisão total abaixo de 20 A_{rms}. Isso ocorre devido ao autoaquecimento do *shunt*.
- A precisão da medição pode ser afetada se for aplicado um sinal de modo comum aos terminais de corrente. Para calcular o impacto do modo comum, multiplique a tensão CA_{rms} do modo comum pela frequência do sinal de modo comum e depois multiplique pela especificação adicional abaixo. Para efeitos na precisão de potência, multiplique esse erro por MCA_{rms}.

2 A	2 nA / VHz
50 A	10 nA / VHz

- Use essas especificações para P, Q e S. A faixa de uma medição de potência é dada por (faixa de tensão) x (faixa de corrente).
- Aplice esse erro à potência P e à potência reativa Q. Para fator de potência (λ) entre 0 e 1, use a fórmula:

$$P_{err} = 0,1 f \sqrt{1 - \lambda^2} \% \text{ da faixa e } Q_{err} = 0,1 f \lambda \text{ vezes \% da faixa}$$

- Precisão do fator de potência: (0,005 + 0,0018 f $\sqrt{1 - \lambda^2}$)
- Precisão de fase: (0,003 + 0,054 f) graus

Medições de Frequência com Análise Contínua de Ciclo Inteiro (CWA)

Precisão: 0,05%

Limites da medição vs. Janela CWA

Janela CWA	Freq. mensurável mín.
50 ms	200 Hz
100 ms	100 Hz
200 ms	45 Hz
500 ms	20 Hz
1 s	10 Hz
2 s	5 Hz
5 s	2 Hz
10 s	1 Hz
20 s	0,5 Hz

1. Para sinais menores que os valores da tabela seguinte, some 0,2%.

Entrada de corrente externa	10 mV
2 A	20 mA
50 A	500 mA

2. Para correntes abaixo de 5 mA na entrada de 2 A e abaixo de 100 mA na entrada de 50 A, a precisão da medição de frequência não é especificada abaixo de 10x a frequência mensurável mínima listada acima.
3. As especificações acima são válidas para entrada de sinais sinusoides maiores que 10% da faixa usando a medição de frequência CWA.

Características de medição

THD	-75 dBc com escala total para todas as entradas (< 10 kHz)
dV/dt Modo comum relativo à terra sem resetar o instrumento	> 25 kV/ms
Jitter do disparo	±100 ns
Ruído de fundo	1% da faixa. Para entradas de corrente diretamente conectadas, some 5 mA (conexão de 2 A) e 50 mA (conexão de 50 A)
Capacitância da medição de tensão à terra	< 130 pF
Capacitância da medição de corrente à terra	< 130 pF

Características da tela

Tela	12,1", capacitiva, gestos multitoque
Resolução	800 (H) x 600 (V) pixels (área da tela)
Gradação de intensidade	256 níveis de intensidade
Formato da tela	Configurável

Conectividade

Porta <i>host</i> USB 2.0 de alta velocidade	Duas portas <i>host</i> USB 2.0 de alta velocidade no painel frontal para dispositivos de memória e periféricos (por exemplo, teclado, mouse, impressora)
Porta <i>device</i> USB 2.0 de alta velocidade	Uma porta <i>device</i> USB 2.0 de alta velocidade no painel traseiro. Compatível com USBTMC.
Porta LAN	Porta 10/100/1000 Base-T no painel traseiro
Controle remoto via web	Interface web VNC (com principais navegadores web)
Entrada de referência de 10 MHz	Conector SMA aterrado no painel traseiro. Nível lógico de 0 a 3,3 V (5 V máx.)
Entrada de disparo	Conector SMA aterrado no painel traseiro. Nível lógico de 0 a 3,3 V (5 V máx.)
Saída de disparo	Conector SMA aterrado no painel traseiro. Nível lógico de 0 a 3,3 V, 50 Ω de impedância de saída.

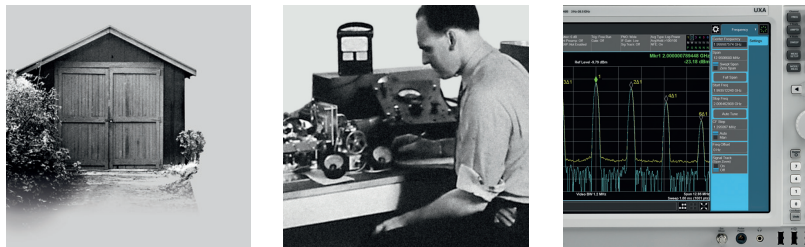
Características ambientais gerais		
Consumo de energia		180 VA máximo
Faixa de tensão		100-240 V, 50/60 Hz \pm 10%, 100-120 V, 50/60/400 Hz, seleção automática de faixa
Temperatura	Operacional	0 a +40 °C
	Não operacional	-40 a +70 °C
Umidade	Operacional	80% UR (sem condensação) a 40 °C
Altitude	Operacional	Até 3.000 m (15.000 pés)
	Não operacional	Até 15.300 m (50.000 pés)
Potência sonora		< 40 dBa (típica), ruído no pior caso < 56 dBa
Tempo de aquecimento		60 minutos
Compatibilidade eletromagnética		Conformidade com Diretiva EMC (2004/108/EC),
		IEC 61326-1:2012/EN 61326-1:2013 Grupo 1 Classe A
		Canadá: ICES-001:2004
		Austrália/Nova Zelândia: AS/NZS
		Coreia do Sul: marca KC
Segurança		UL 61010-1 3ª edição, CAN/CSA_22.2 No.61010-1-12, IEC 61010-1:2010 3ª edição
		IEC 61010-2-030: 2010, CAT II
Vibração		Conforme com IEC 60068
Choque		Conforme com IEC 60068
Dimensões		426 mm (L) x 308 mm (A) x 272,8 mm (P) [16,8" (L) x 12,1" (A) x 10,7" (P)]
Peso		PA2201A - líquido: 11,4 kg (25,2 lb); envio: 12,8 kg (28,3 lb)
		PA2203A - líquido: 12,3 kg (27,2 lb); envio: 13,7 kg (30,3 lb)

Informações para Pedido

PA2201A para 2 canais de potência (medição e análise de uma fase)
 PA2203A para 4 canais de potência (medição e análise de três fases)

Da Hewlett-Packard e Agilent até a Keysight

Há mais de 75 anos, temos ajudado a despertar *insights* em medição. Nossa combinação única de hardware, software e pessoas pode ajudá-lo na sua próxima inovação. **Despertando *insights* em medição desde 1939.**



1939 | O FUTURO

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com.br/find/mykeysight

Veja apenas o que é relevante para você.

http://www.keysight.com.br/find/emt_product_registration

Registre seus produtos para receber informações atualizadas sobre produtos e encontrar dados sobre garantia.

KEYSIGHT SERVICES

Accelerate Technology Adoption.
Lower costs.

Serviços Keysight

www.keysight.com.br/find/service

Os Serviços Keysight podem ajudar desde a aquisição e integração, até a otimização e renovação do ciclo de vida do seu instrumento. Nossa oferta abrangente de serviços te ajuda a maximizar o uso de ativos, a simplificar operações de engenharia e a reduzir riscos.



Planos de assistência da Keysight

www.keysight.com.br/find/AssurancePlans

Até dez anos de proteção e nenhuma surpresa no seu orçamento para garantir que seus instrumentos operem conforme as especificações e que você possa confiar em medições precisas.

Parceiros de canal da Keysight

www.keysight.com.br/find/channelpartners

Tenha o melhor dos dois mundos: o conhecimento em medição e a extensa linha de produtos Keysight com a conveniência do canal de parceria.

www.keysight.com/find/PA2200Series

Para mais informações sobre produtos, aplicações ou serviços, contate a Keysight mais próxima de você. A lista completa está disponível em:
www.keysight.com/find/contactus

Américas

Brasil	55 11 3351 7010
Canadá	(877) 894 4414
Estados Unidos	(800) 829 4444
México	001 800 254 2440

Ásia e Pacífico

Austrália	1 800 629 485
China	800 810 0189
Cingapura	1 800 375 8100
Coreia	080 769 0800
Hong Kong	800 938 693
Índia	1 800 112 929
Japão	0120 (421) 345
Malásia	1 800 888 848
Taiwan	0800 047 866
Outros países	(65) 6375 8100

Europa e Oriente Médio

Alemanha	0800 6270999
Áustria	0800 001122
Bélgica	0800 58580
Espanha	0800 000154
Finlândia	0800 523252
França	0805 980333
Irlanda	1800 832700
Israel	1 809 343051
Itália	800 599100
Luxemburgo	+32 800 58580
Países Baixos	0800 0233200
Reino Unido	0800 0260637
Rússia	8800 5009286
Suécia	0200 882255
Suíça	0800 805353
	Opção 1 (AL)
	Opção 2 (FR)
	Opção 3 (IT)

Para outros países, acesse:

www.keysight.com/find/contactus

(BP-10-30-15)



www.keysight.com/go/quality

Keysight Technologies, Inc.

Certificação DEKRA ISO 9001:2008

Sistema de Gestão de Qualidade

Informações sujeitas a alterações sem aviso prévio.

© Keysight Technologies, 2015

Published in USA, December 1, 2017

5992-0324PTBR

www.keysight.com



Despertando *Insights* em Medição