

VISÃO TÉCNICA
GERAL

Sistema/aquisição de dados DAQ970A da Keysight



Por uma fração do valor de outros sistemas autônomos de aquisição de dados

- Mainframe de 3 slots com DMM integrado de 6½ dígitos e
- 8 módulos de plug-in de comutação e controle
- Mede e converte 12 sinais diferentes de entrada: temperatura com termopares, RTDs e termistores; tensões cc/ca; resistência de 2 e 4 fios; frequência e período; corrente e capacitância cc/ca
- LAN e USB para fácil conexão ao PC:
- Interface web gráfica para controle de apontar e clicar no monitor
- Suporte para copiar/registrar dados em aplicativos autônomos por pendrive USB

Recursos

Preço e desempenho incomparáveis

Vá em frente e compare o sistema de aquisição de dados DAQ970A da Keysight Technologies, Inc. com outros sistemas de aquisição de dados atualmente disponíveis. Não será fácil encontrar um sistema que ofereça o desempenho de medição eficaz, a flexibilidade, as opções de conectividade e a facilidade de uso do DAQ970A, nem mesmo nos sistemas que custam três a cinco vezes mais.

O que esperar de um sistema de aquisição de dados tão acessível? Medições confiáveis

Pegamos o mecanismo de medição do DMM de bancada mais vendido da Keysight e o incorporamos a um mainframe de 3 slots. Você aproveita o benefício do desempenho de medição comprovado da Keysight, além das entradas universais com condicionamento de sinal integrado e flexibilidade modular – tudo isso em um pacote de aquisição de dados compacto e econômico. O DAQ970A oferece 6½ dígitos (22 bits) de resolução, 0,004% de precisão dcV básica, e ruído de leitura ultrabaixo. Combine isso a taxas de varredura de até 450 canais/seg e você terá a velocidade e a precisão de que precisa para acertar de primeira.

Condicionamento de sinal integrado para cumprir qualquer tarefa

Independentemente de medir temperatura, tensões ca/cc, resistência, frequência ou corrente, o DAQ970A é a solução certa para você. O DMM interno de autoabrangência mede diretamente 12 funções diferentes, eliminando a necessidade de ter um condicionamento de sinal externo e caro. Além disso, nosso design exclusivo permite uma configurabilidade completa por canal para oferecer máxima flexibilidade e configuração rápida e fácil. É como ter um DMM independente e de alto desempenho por trás de cada canal.

Conectividade padrão para PC

O DAQ970A tem Gigabit LAN e USB 2.0 integrados. Com as conexões LAN padrão, você também aproveita o benefício adicional de uma interface web gráfica para configurar medições e monitorar os resultados com facilidade em um navegador padrão da internet.

Armazenamento de dados prático com pendrive USB

O DAQ970A também oferece uma porta de memória USB integrada que pode ser usada com um pendrive USB para coletar dados sem precisar se conectar a um PC. Os dados podem ser registrados diretamente no pendrive USB para aumentar a memória do equipamento, ou copiados da memória interna e transferidos para outro computador.



Controle virtual do painel frontal pela interface web

A interface web gráfica oferece fácil acesso e controle do equipamento usando um navegador da internet como o Google Chrome e o Internet Explorer. Use essa interface para configurar medições, definir e executar listas de varredura ou monitorar resultados de medição de qualquer lugar da rede. Basta digitar o nome do equipamento host ou o endereço IP no campo de URL do navegador e obter acesso aos recursos do painel frontal do equipamento.

- Especifique a configuração de medição por canal
- Defina e execute varreduras de comutação
- Monitore leituras de medição
- Visualize e salve dados
- Visualize listas de erros
- Veja informações do equipamento, como configuração de módulo, contagens de relé, revisões do firmware e mais

Além disso, como a interface web é integrada ao equipamento, você pode acessá-la em qualquer sistema operacional compatível com um navegador da internet sem precisar instalar um software especial.

Proteção por senha e bloqueio de LAN também são fornecidos para limitar o acesso. A interface web facilita configurar medições, definir e executar varreduras ou solucionar problemas de qualquer lugar na rede.

O software DAQ BenchVue oferece economia de tempo e dinheiro

Agora, não é preciso gastar seu tempo gravando ou configurando um software. O software de DAQ BenchVue da Keysight oferece a interface conhecida do Microsoft Windows para configuração de testes e exibição e análises de dados em tempo real.

Facilidade de uso incomparável

Da configuração simplificada ao DAQ BenchVue, nós investimos tempo e energia adicionais para que você não precise fazer isso. Recursos simples, como conectores de terminal de parafuso no módulo, junções termopares de referência integradas, documentação do usuário bem organizada repleta de exemplos e dicas, resultam em mais produtividade, independentemente de você usar o equipamento todos os dias ou só de vez em quando.

Configurações personalizadas que acompanham seu crescimento

3 slots de módulo e 7 módulos de comutação/controlador permitem personalizar o DAQ970A para atender exclusivamente aos seus requisitos. Compre só o que precisa e adicione mais módulos mais tarde de acordo com o crescimento de sua aplicação.

Visão geral do painel frontal



Etiqueta	Descrição
1	Porta USB
2	Chave ligar/standby com indicador LED
3.	Tela
4	Teclas de função programável
5	Menu de operações de medição (para controlar o início das medições)
6	Menu de operações de medição (para definir parâmetros de medição)
7	Botão giratório
8	Teclado com navegação por cursor

Visão geral do painel traseiro



Etiqueta	Descrição
1	Identificador do slot (100, 200, 300)
2	Entrada para gatilho externo, saídas de alarme, entrada avançada de canais e saída para fechar canais
3.	Entrada da rede elétrica CA
4	Trava para cabos do equipamento
5	Conector de interface LAN
6	Parafuso de aterramento do chassi
7	Conector de interface USB

O DAQ970A da Keysight oferece versatilidade incomparável para aplicativos de aquisição de dados

Antigamente, era preciso escolher. De um lado, você poderia escolher a operação simples e a economia de um registrador de dados. Do outro, havia a flexibilidade e o desempenho superior de um sistema de aquisição de dados modular. O sistema/aquisição de dados DAQ970A da Keysight une o útil ao agradável: interface de usuário simples e custo baixo por canal, flexibilidade modular, conectividade padrão e desempenho de medição impressionante. Seja você um engenheiro de P&D que trabalha na caracterização de designs ou um engenheiro de fabricação que desenvolve sistemas de testes ou soluciona problemas de um processo, o sistema/aquisição de dados DAQ970A oferece a melhor combinação entre preço e desempenho de medição.

É um registrador de dados

Configurado com um multiplexador de relé com 20 canais, o DAQ970A se torna um registrador de dados eficaz e de baixo custo para aplicações simples de caracterização. Além disso, as interfaces de LAN e USB do DAQ970A são ideais para configurar e controlar as aplicações de registro de dados de locais remotos.

É um front end de aquisição de dados

O DAQ970A é um sistema de testes automatizados com um desempenho de medição excelente. Ele oferece a precisão, a resolução e a velocidade de que você precisa. Consulte a página 10 para ver informações sobre aplicações.

Um registrador de dados fácil de usar para monitorar e caracterizar aplicações

Os registradores de dados são usados para monitorar vários sinais (temperatura, tensão, etc.) durante longos períodos de tempo a fim de identificar irregularidades. Entre os exemplos de aplicação estão o monitoramento da câmara ambiental, a inspeção de componentes, os testes de bancada, a solução de problemas de processos e o perfil de temperatura.

O DAQ970A da Keysight é fácil de usar para realizar uma série de aplicações de registro e monitoramento de dados, seja com um equipamento autônomo ou com um computador. Seu design flexível e modular permite expandi-lo de 20 para 120 canais, adicionar atuadores, E/S digital e canais de saída analógica para ter um controle simples. Os recursos compactos e reforçados e a porta de memória USB do DAQ970A o tornam ideal para aplicações portáteis. Use as interfaces LAN e USB para ter uma conexão simples a um PC e suporte para aplicações remotas. O DAQ970A pode ser configurado em locais remotos e acessado pela interface web em uma conexão de rede ou na porta USB pela cópia das configurações do equipamento e dos resultados de dados de medição para um pendrive USB.

Resultados melhores e descomplicados

Cansado do desempenho pobre de medição oferecido pela maioria dos registradores de dados ou por placas de aquisição de dados de plug-in? O DAQ970A oferece 6½ dígitos de resolução e 0,004% de precisão dcV básica por 1 ano.

Simplifique a coleta de dados com o software de DAQ BenchVue da Keysight

Você quer as capacidades de registro de dados para PC, mas não quer passar horas programando? O software de DAQ BenchVue é a solução. Este aplicativo para Windows foi desenvolvido para usar rapidamente o PC para coletar e analisar medições. Use-o para configurar testes, adquirir e arquivar dados de medição e realizar a exibição e a análise em tempo real de medições recebidas.

Um ambiente conhecido de planilhas facilita a configuração e o controle de testes. Além disso, um conjunto rico de gráficos coloridos oferece muitas opções de análise e exibição dos dados com a facilidade do recurso apontar e clicar. Configure gráficos de linha, histogramas, gráficos de barra e de dispersão, resultados individuais de canais e mais. E, claro, use o DAQ BenchVue para facilmente transferir dados para outros aplicativos para fazer análises mais detalhadas ou para incluí-los em apresentações e relatórios.



O DAQ970A mede e converte 12 sinais de entrada diferentes:

- Temperatura com termopares, RTDs e termistores
- Tensões cc e ca
- Resistência de 2 e 4 fios
- Frequência e período
- Capacitância e diodo
- Tensão

Além disso, cada canal pode ser configurado de modo independente. Isso significa que você pode configurar o canal 1 para dcV, o canal 2 para um termopar de tipo K e os canais 3 e 13 para uma medição RTD de 4 fios no mesmo módulo em uma única varredura. Para conversões lineares personalizadas, use a função de escalada Mx+B em qualquer canal. Você pode até mesmo exibir uma etiqueta de engenharia personalizada, como RPM ou PSI, para identificar as unidades de medição.

Alarmes versáteis

Os alarmes também estão disponíveis para cada canal. Insira um limite alto, baixo ou ambos. O DAQ970A compara cada leitura a seus limites e sinaliza medições fora do intervalo. Atribua uma de quatro saídas de alarmes TTL a qualquer canal de entrada para acionar luzes de alarme e sirenes externas ou enviar um pulso TTL ao sistema de controle. Tudo isso pode ser feito sem um PC conectado.

Varredura simplificada

O DAQ970A cria automaticamente uma lista de varredura que inclui todas as entradas configuradas (até mesmo as entradas digitais do módulo multifuncional da Keysight) em ordem ascendente por número de canal. Você pode configurar a frequência das varreduras, definindo um cronômetro interno do DAQ970A para varreduras automáticas seguindo um intervalo específico, pressionando manualmente um botão no painel frontal ou enviando um comando de software ou um pulso de disparo TTL externo.

Monitore qualquer entrada

Um modo de exibição especial monitora um canal de entrada específico, atualizando continuamente a exibição com novas leituras, mesmo durante uma varredura. Como alternativa, ao usar o DAQ970A com a LAN integrada, os canais podem ser monitorados pela rede usando a interface web gráfica. É um ótimo recurso para ficar de olho em uma entrada importante ou para solucionar problemas do sistema antes de um teste.

Memória não volátil e pendrive USB oferecem praticidade e portabilidade

Todas as leituras são automaticamente carimbadas com data/hora e armazenadas em uma memória não volátil para 100 mil leituras, que é o suficiente para manter dados de mais de uma semana (20 canais varridos a cada 5 minutos). A memória não volátil guarda seus dados até mesmo quando a alimentação é removida. Assim, você pode usar o DAQ970A para coletar dados em uma localização remota e depois fazer o upload deles para um PC. Se você precisar de mais memória, a porta USB do

DAQ970A pode ser usada para registrar dados diretamente em um pendrive USB ou para copiá-los da memória de leitura sem precisar se conectar a um computador.

Um sistema de aquisição de dados eficaz e flexível para testes automatizados

O DAQ970A oferece a resolução, a precisão, a repetibilidade e a velocidade que você espera de um sistema de aquisição de dados da Keysight. Ele proporciona a capacidade de medição de que você precisa, junto com o roteamento de sinal e a capacidade de controle em um formato flexível e modular que pode ser expandido e alterado para se adequar às suas aplicações.

Medições eficazes

O DMM interno de 6½ dígitos traz a eficácia e o desempenho de um DMM autônomo de classe mundial para o DAQ970A, mas por uma fração do valor e em um espaço reduzido. Ele é tão preciso quanto o melhor DMM de bancada disponível: 0,004% de precisão dcV básica por 1 ano, 0,06% de precisão acV básica por 1 ano e 0,01% de precisão de resistência básica por 1 ano. Nossa tecnologia patenteada A-D oferece linearidade incrível (2 PPM de leitura + 1 PPM de intervalo) junto com 22 bits de resolução. Como é um A/D integrador, ele também oferece excelente rejeição de ruído – uma mudança bem-vinda dos A/Ds barulhentos e de amostragem. Não é preciso mais nivelar várias amostras só para ver os dados reais que você queria. Se precisar de taxas altas de varredura, o DAQ970A oferece medições completamente convertidas a velocidades de até 450 canais/seg.

A seção de entrada do DMM é opticamente isolada e protegida do circuito referenciado pelo terra e da interface do computador do DAQ970A, o que proporciona até 300 V de isolamento de entrada. Isso é importante para reduzir o laço de aterramento e erros de tensão de modo comum associados a execuções longas do cabeamento e fontes de medição flutuantes.

Lista de verificação do recurso de registro de dados

- De 1 a 120 canais de entrada analógica
- Medições incluem tensão CC, tensão CA, termopares, termistores e medições de temperatura com RTD, resistência a 2 ou a 4 fios, corrente CC, corrente CA, frequência, período e capacitância
- 6½ dígitos (22 bits) de resolução
- Memória não volátil para 100 mil leituras, incluindo carimbo de data/hora
- Dimensionamento e alarmes disponíveis em cada canal
- Painel frontal repleto de recursos para configuração autônoma, solução de problemas e visualização de dados
- Software DAQ BenchVue para configuração e análise de dados
- Armazenamento não volátil para 5 estados do equipamento
- Interfaces LAN e USB integradas para oferecer suporte a aplicativos de registro de dados remotos

Funcionalidade flexível

Em vez de ser instalado em um dos slots, o DMM fica dentro do chassi, permitindo que todos os três slots de mainframe permaneçam livres para os módulos de comutação e controle. Você pode escolher entre oito módulos diferentes (consulte a página 13) para obter a exata funcionalidade que você precisa e, ao mesmo tempo, ter flexibilidade de expan

são futura. O DMM interno oferece flexibilidade para medir 12 tipos de entradas de modo fácil e econômico. O condicionamento de sinal integrado e as rotinas de conversão transformam entradas brutas diretamente em informações reais. Cada canal de medição pode ser configurado independentemente. Assim, é possível configurar funções diferentes de medição, fatores de escala e limites de alarme, até mesmo em canais adjacentes. Os recursos avançados de medição, como compensação de desvio, tempo de integração variável e atraso também podem ser selecionados individualmente por canal.

Drivers de software

Você não precisa jogar fora seus meses gastos em desenvolvimento de software do sistema de testes. Os drivers de software compatíveis com LAN e USB (C, C#, Visual Basic, Visual Studio) no DAQ970A e a linguagem de programação SCPI tornam a integração ainda mais fácil.

A funcionalidade de que você precisa

Investimos muito tempo e pesquisa para definir e desenvolver os módulos do DAQ970A para cobrir um amplo espectro de requisitos de comutação e roteamento de sinal com menos módulos. O resultado? Ordenação simplificada e configuração mais fácil. E por falar nisso, também melhoramos o desempenho e a densidade. Os módulos do DAQ970A podem mudar de microvolts para 300 volts, CC para 2 GHz e com densidades de até 120 canais de encerramento único ou 96 pontos de cruzamento de matriz por quadro. Além disso, estão disponíveis capacidades simples de controle, como saídas analógicas, saídas digitais de coletor aberto e relés form C isolados para controlar dispositivos de alta potência.

Varredura fácil

O DAQ970A pode facilmente varrer instrumentos externos. Ele cria uma lista de varredura, que inclui todas as entradas do multiplexador de baixa frequência. As varreduras são controladas com a entrada *avançada do canal* externo ou com a tecla *Passo* do painel frontal.

Conecte-se à rede da empresa

Com a interface LAN, o equipamento pode ser facilmente conectado à rede da empresa para coletar dados de medição para um banco de dados central, acessar remotamente a configuração do equipamento ou monitorar os dados de medição de qualquer lugar na rede.

Faça melhores medições com o condicionamento de sinal integrado

A arquitetura do DAQ970A da Keysight oferece vantagens sobre outras soluções de aquisição de dados que dependem de módulos de condicionamento de sinal de plug-in para gerenciar funções que não sejam dcV:

- Minimiza o cabeamento externo e impede que ruídos e erros entrem no sistema
- Reduz custos ocultos e custo geral do sistema ao evitar cabos desnecessários, caixas externas (breakout box) e elementos de condicionamento de sinal
- Simplifica sua configuração para que seja mais rápida e fácil com menos conexões e componentes
- Elimina as suposições da análise de erros.
- As precisões de medição são especificadas para incluir todos os erros relacionados ao sistema
- Melhora a confiabilidade com menos interconexões e peças que podem falhar

Lista de verificação dos recursos de ATE

- Porta-placas de 3 slots com DMM interno de 6½ dígitos (22 bits) 0,004% de precisão dcV básica de 1 ano; 0,06% de precisão caV
- Até 120 medições de encerramento único ou 96 pontos de cruzamento da matriz em um instrumento de meio rack de 3½ pol. de altura
- Oito módulos de comutação e controle incluem multiplexadores de baixa frequência e RF, interruptores de matriz e acionamento, entrada e saída digital, saída analógica e registro de eventos
- Taxas de varredura de até 450 canais/seg
- Interface web gráfica para acelerar o desenvolvimento de testes e monitorar testes remotamente
- e National Instruments LabView
- Recurso de manutenção de relé para manutenção do sistema

Personalize o DAQ970A da Keysight com módulos de plug-in

Uma seleção completa de módulos de plug-in oferece opções de alta qualidade de medições, comutações e capacidades de controle. Os módulos incluem multiplexadores de baixa frequência e de RF, um interruptor de matriz, um interruptor de uso geral e um módulo multifuncional que inclui entrada/saída digital, saída analógica e capacidades de totalizador. Você pode misturar e combinar módulos para ter a funcionalidade ideal para sua aplicação. Depois, mude ou adicione mais canais conforme sua aplicação crescer.

Os módulos do DAQ970A foram desenvolvidos para tornar seus testes mais rápidos, fáceis e confiáveis. Saiba como:

Taxa de transferência maior

Nossa arquitetura exclusiva incorpora um microprocessador de alto desempenho em cada módulo, tirando a carga do processador de mainframe e minimizando as comunicações de backplane para oferecer uma taxa de transferência mais rápida.

Mais canais em menos espaço

Construção de montagem de superfície e design altamente integrado minimizam o espaço necessário para o drive de relé e o circuito da interface. Os conectores de alta densidade no módulo economizam espaço na placa e no conector, espaço que geralmente seria necessário para colocar um bloco de terminal. Usamos a tecnologia mais avançada para aproveitar ao máximo o espaço restante da placa, oferecendo até 40 canais de encerramento único quase no mesmo espaço usado por muitos blocos de terminal de sistemas de aquisição de dados.

Conexões práticas

Os conectores de terminal de parafuso no módulo tornam o cabeamento mais prático. O roteamento de cabo de alívio de tensão integrado e os pontos de amarração dos cabos mantêm seu cabeamento seguro e protegido contra puxões e remoções acidentais. Um barramento analógico interno encaminha sinais de qualquer multiplexador de baixa frequência diretamente para o DMM interno, sem usar conexões externas.

Use o gráfico abaixo para ajudar você a identificar os módulos que atendem às suas necessidades.

Guia de seleção da visão rápida dos módulos do DAQ970A da Keysight

Descrição do modelo	Tipo	Velocidade (canal/seg)	Máx. de volts	Máx. de amps	Largura de banda	Compensação térmica	Comentários	Página
Multiplexador de 20 canais DAQM900A	Estado sólido com 2 fios (pode ser selecionado com 4 fios)	450	120 V	20 mA	10 MHz	< 4 μ V	Referência de junção fria integrada	19
DAQM901A Multiplexador de 20 canais + 2 canais de corrente	Armadura de 2 fios (opção de 4 fios)	80	300 V	1 A	10 MHz	0 μ V	Referência de junção fria integrada 2 canais de corrente adicionais (22 no total)	20
DAQM902A Multiplexador de 16 canais	Reed com 2 fios (opção com 4 fios)	250 ^[1]	300 V	50 mA	10 MHz	< 4 μ V	Referência de junção fria integrada	20
DAQM903A Atuador/comutador de uso geral com 20 canais	SPDT/form C	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V		21
DAQM904A Matriz de 4 x 8	Armadura com 2 fios	120	300 V	1 A	10 MHz	< 1 μ V		22
DAQM905A Mux de RF duplo, 4 canais, 50 Ω	Baixo comum (sem terminação)	60	42 V	0,7 A	2 GHz	< 4 μ V	1 GHz de largura de banda pelo cabo adaptador BNC para SMB	22
Módulo multifuncional DAQM907A	Duas portas digitais de E/S de 8 bits		42 V	400 mA			Dreno aberto	23
	Contador de eventos de 26 bits		42 V		100 KHz		Limiar de entrada selecionável	
	Duas saídas analógicas de 16 bits		\pm 12 V	10 mA	CC		Saída máx. de 40 mA no total por quadro	
Mux Single-Ended com 40 canais DAQM908A	Armadura com 1 fio (baixo comum)	100	300 V	1A	10 MHz	< 1 μ V	Sem medições a 4-fios	21

[1] Até 250 canais/seg na memória interna.
Veja as taxas de varredura para a condição de medição e a taxa em cada equipamento.

Qualidade da Keysight

Sabemos que você não pode ter tempos de inatividade do equipamento por falhas de hardware ou manutenção não programada. É por isso que nossos engenheiros projetaram o DAQ970A para ser confiável com um gabinete robusto, uma construção de montagem de superfície de ponta e com menos peças. Além disso, todos os aspectos do produto foram testados de modo rigoroso e detalhado.

Elimine as conjecturas da manutenção do relé

O DAQ970A usa o nosso sistema de manutenção de relé patenteado para ajudá-lo a prever o fim da vida útil do relé e evitar tempos de inatividade da linha de produção, que podem resultar em prejuízos financeiros. Ele automaticamente conta cada fechamento de interruptor e armazena-o na memória não volátil de cada módulo. Você pode consultar o número total de ciclos de qualquer canal e programar a manutenção para evitar falhas instáveis do fim de vida útil do equipamento.

Guia de interpretação das especificações

As páginas a seguir listam as especificações técnicas do sistema/aquisição de dados DAQ970A da Keysight e de seus módulos. As explicações e os exemplos abaixo ajudam a entender como interpretar essas especificações:

- A precisão da medição é especificada com um percentual de leitura mais um percentual de intervalo, em que a leitura é o valor real medido e o intervalo é o nome da escala (1 V, 10 V, etc.), e não o valor total da escala (1,2 V, 12 V, etc.).
- As precisões de medição do DMM incluem todos os erros de comutação. Os erros de comutação também são listados separadamente na seção de especificações do módulo. As precisões de medição de temperatura incluem erros de conversão ITS-90. As precisões de termopares também incluem o erro de junção de referência.
- As precisões são listadas como especificações de 24 horas, 90 dias ou 1 ano. Isso se refere ao tempo decorrido desde a última calibração do instrumento. Use a especificação que corresponda ao seu ciclo de calibração. As especificações de 24 horas são úteis para determinar o desempenho relativo a curto prazo.

Exemplo 1: precisão dcV básica

Calcule a precisão da seguinte medição:

Entrada CC de 9 V

Intervalo CC de 10 V

Especificações de precisão de 1 ano

Temperatura normal de operação (18 a 28 °C)



A partir da página a seguir, a precisão de 1 ano é de:
0,003% da leitura + 0,0004% do intervalo

Isso se traduz em:

$$(0,003/100 \times 9 \text{ V}) + (0,0004/100 \times 10 \text{ V}) = 310 \mu\text{V}$$

Precisão total de:

$$310 \mu\text{V}/9 \text{ V} = 0,0034\%$$

Exemplo 2: temperatura operacional extrema

Quando o DAQ970A é usado fora do intervalo de temperatura de 18 a 28 °C, há outros erros de deriva de temperatura a se consideração. Suponha as mesmas condições do Exemplo 1, mas a uma temperatura operacional de 35 °C.

A precisão básica novamente é de:

$$0,003\% \text{ da leitura} + 0,0004\% \text{ do intervalo} = 310 \mu\text{V}$$

Agora, multiplique o coeficiente de temperatura de 10 V da página a seguir pelo número de graus fora do intervalo operacional para ter o erro adicional (não ACAL):

$$(0,0005\% \text{ da leitura} + 0,0001\% \text{ do intervalo})$$

$$/^{\circ}\text{C} \times (35 - 28 \text{ }^{\circ}\text{C}) =$$

$$(0,0005\% \text{ da leitura} + 0,0001\% \text{ do intervalo})$$

$$/^{\circ}\text{C} \times 7 \text{ }^{\circ}\text{C} =$$

$$0,0035\% \text{ da leitura} + 0,0007\% \text{ do intervalo} = 385 \mu\text{V}$$

Erro total é de:

$$310 \mu\text{V} + 385 \mu\text{V} = 695 \mu\text{V} \text{ ou } 0,0077\%$$

Exemplo 3: precisão de medição do termopar

É fácil calcular o erro total da leitura do termopar no DAQ970A. Basta adicionar a precisão de medição listada à precisão do transdutor. Erros de comutação, conversão e junção de referência já estão inclusos na especificação de medição.

Por exemplo, suponha que a leitura da entrada do termopar de tipo J seja de 150 °C.

A partir da página a seguir, o erro total é:
Precisão da sonda do termopar + 1,0 °C
O fornecedor da sonda especifica a precisão de 1,1 °C ou 0,4%, o que for maior.

O erro total é:
 $1,0\text{ °C} + 1,1\text{ °C} = 2,1\text{ °C total ou }1,4\%$

Exemplo 4: precisão de acV

A função acV mede o valor eficaz verdadeiro da forma de onda de entrada, independentemente dela. As precisões listadas assumem uma entrada de onda sinusoidal. Para ajustar as precisões para ondas não senoidais, use o somador de fator de crista lista do.

Neste exemplo, suponha uma entrada de onda quadrada de $\pm 1\text{ V}$ com ciclo de trabalho de 50% e uma frequência de 1 kHz.

Precisão para senoide de 1 V/1 kHz é:
 $0,05\% \text{ da leitura} + 0,02\% \text{ do intervalo} = 0,7\text{ mV ou }0,07\%$

Especificações de precisão do DAQ970A $\pm(\%$ de leitura + $\%$ de intervalo)

Especificações: tensão CC e resistência. Pode ser feita a calibração automática (ACAL).

Intervalo ³	24 horas ⁴ Tacal $\pm 1\text{ °C}$	90 dias Tacal $\pm 5\text{ °C}$	1 ano Tacal $\pm 5\text{ °C}$	2 anos Tacal $\pm 5\text{ °C}$	Coefficiente de temperatura não ACAL /°C ⁵	Com coeficiente de temperatura ACAL /°C ⁶
Precisão \pm (% de leitura + % de intervalo)¹						
Tensão CC²						
100 mV	0,0030 + 0,0050	0,0040 + 0,0060	0,0050 + 0,0060	0,0065 + 0,0060	0,0005 + 0,0005	0,0002 + 0,0005
1 V	0,0015 + 0,0006	0,0025 + 0,0006	0,0035 + 0,0006	0,0050 + 0,0006	0,0005 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
10 V	0,0010 + 0,0003	0,0021 + 0,0004	0,0030 + 0,0004	0,0045 + 0,0004	0,0005 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
100 V	0,0020 + 0,0006	0,0035 + 0,0006	0,0040 + 0,0006	0,0055 + 0,0006	0,0005 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
300 V	0,0020 + 0,0020	0,0035 + 0,0020	0,0040 + 0,0020	0,0055 + 0,0020	0,0005 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
Resistência^{2, 7}						
100 Ω	0,0030 + 0,0050	0,0050 + 0,0060	0,0060 + 0,0060	0,0070 + 0,0060	0,0006 + 0,0005	0,0002 + 0,0005
1 K Ω	0,0020 + 0,0007	0,0030 + 0,0007	0,0040 + 0,0007	0,0050 + 0,0007	0,0006 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
10 K Ω	0,0020 + 0,0005	0,0030 + 0,0005	0,0040 + 0,0005	0,0050 + 0,0005	0,0006 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
100 K Ω	0,0020 + 0,0005	0,0030 + 0,0005	0,0040 + 0,0005	0,0050 + 0,0005	0,0006 + 0,0001	0,0002 + 0,0001
1 M Ω	0,0020 + 0,0005	0,0060 + 0,0005	0,0070 + 0,0005	0,0080 + 0,0005	0,0010 + 0,0002	0,0002 + 0,0002
10 M Ω	0,010 + 0,001	0,020 + 0,001	0,025 + 0,001	0,030 + 0,001	0,0030 + 0,0004	0,0030 + 0,0004
100 M Ω	0,100 + 0,001	0,250 + 0,001	0,350 + 0,001	0,400 + 0,001	0,1000 + 0,0001	0,0100 + 0,0001
1.000 M Ω	2.000 + 0,001	2.500 + 0,001	3.500 + 0,001	4.000 + 0,001	1.0000 + 0,0001	0,1000 + 0,0001

- As especificações são para um aquecimento de 60 minutos, a configuração de integração de 10 ou 100 NPLC, zero automático ativado, filtro lento de CA. Execução ACAL nos últimos 2 dias e conectividade do módulo 901.
- Essas especificações incluem características de compensação pelo módulo 901 e backplane (o que adiciona DCV + 2 uV, resistências de 4 fios + 2 m Ω)
- 20% acima do intervalo em todos os intervalos, exceto 300 VDC, 300 VAC, 1 ADC, 1 AAC e teste de diodo têm 0%.
- Relativo aos padrões de calibração. As especificações de 24 horas só são aplicáveis quando calibradas com o mesmo módulo DAQM901, que está sendo usado para verificar as especificações.
- Adicione isso a cada °C fora do último ACAL $\pm 5\text{ °C}$.
- Adicione isso a cada °C fora da última calibração de padrão externo $\pm 5\text{ °C}$.
- As especificações são para a função de resistência de 4 fios ou resistência de 2 fios usando o nulo matemático para compensação. Sem o nulo matemático, adicione outro erro de 2 Ω na função de resistência de 2 fios. Os intervalos de 100 M e resistência 1 G são apenas de 2 dois. Veja o manual para consultar as especificações de resistência de potência e correntes de medição.

Corrente CC e outras funções CC					
Intervalo²	24 horas³ Tcal 1 °C	90 dias Tcal 5 °C	1 ano Tcal 5 °C	2 anos Tcal 5 °C	Coefficiente de temperatura /°C⁵
Precisão ± (% de leitura + % de intervalo)¹					
Características – típico: corrente CC					
1 µA	0,017 + 0,005	0,040 + 0,005	0,050 + 0,005	0,060 + 0,005	0,0020 + 0,0010
10 µA	0,015 + 0,002	0,040 + 0,002	0,050 + 0,002	0,060 + 0,002	0,0015 + 0,0006
100 µA	0,012 + 0,001	0,040 + 0,001	0,050 + 0,001	0,060 + 0,001	0,0015 + 0,0004
Especificações: corrente CC					
1 mA	0,007 + 0,003	0,030 + 0,005	0,050 + 0,005	0,060 + 0,005	0,0015 + 0,0005
10 mA	0,007 + 0,020	0,030 + 0,020	0,050 + 0,020	0,060 + 0,020	0,0020 + 0,0020
100 mA	0,010 + 0,004	0,030 + 0,005	0,050 + 0,005	0,060 + 0,005	0,0020 + 0,0005
1 A	0,050 + 0,006	0,070 + 0,010	0,080 + 0,010	0,100 + 0,010	0,0050 + 0,0010
Características – Típico: teste de diodo⁴					
5 V	0,002 + 0,010	0,008 + 0,010	0,010 + 0,010	0,012 + 0,020	0,0010 + 0,0010

Especificações: tensão CA

Tensão CA do valor eficaz verdadeiro^{6,7}					
Intervalos de 100 mV, 1 V, 10 V e 100 V					
3 Hz a 5 Hz	0,50 + 0,02	0,50 + 0,02	0,50 + 0,02	0,50 + 0,02	0,010 + 0,003
5 Hz a 10 Hz	0,10 + 0,02	0,10 + 0,02	0,10 + 0,02	0,11 + 0,02	0,008 + 0,003
10 Hz a 20 kHz	0,02 + 0,02	0,04 + 0,02	0,05 + 0,02	0,06 + 0,02	0,007 + 0,003
20 kHz a 50 kHz	0,05 + 0,03	0,06 + 0,03	0,07 + 0,03	0,08 + 0,03	0,010 + 0,005
50 kHz a 100 kHz	0,15 + 0,05	0,15 + 0,05	0,15 + 0,05	0,15 + 0,05	0,060 + 0,008
100 kHz a 300 kHz	1,00 + 0,1	1,00 + 0,1	1,00 + 0,1	1,00 + 0,1	0,200 + 0,020
Intervalo de 300 V					
3 Hz a 5 Hz	0,50 + 0,05	0,50 + 0,06	0,50 + 0,06	0,50 + 0,06	0,010 + 0,008
5 Hz a 10 Hz	0,10 + 0,05	0,10 + 0,06	0,10 + 0,06	0,11 + 0,06	0,010 + 0,008
10 Hz a 20 kHz	0,02 + 0,05	0,04 + 0,06	0,05 + 0,06	0,06 + 0,06	0,010 + 0,008
20 kHz a 50 kHz	0,05 + 0,09	0,06 + 0,09	0,07 + 0,09	0,08 + 0,09	0,010 + 0,0012
50 kHz a 100 kHz	0,15 + 0,15	0,15 + 0,15	0,15 + 0,15	0,15 + 0,15	0,060 + 0,020
100 kHz a 300 kHz	1,00 + 0,3	1,00 + 0,3	1,00 + 0,3	1,00 + 0,3	0,200 + 0,050
Especificações: corrente CA de valor eficaz verdadeiro^{7,8}					
Intervalos de 100 µA, 1 mA, 10 mA, 100 mA, 1 A					
3 Hz a 5 kHz	0,07 + 0,04	0,09 + 0,04	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,015 + 0,006
5 kHz a 10 kHz (típico)	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,030 + 0,006

- As especificações são para um aquecimento de 60 minutos, a configuração de integração de 10 ou 100 NPLC, zero automático ativado, filtro lento de CA. Execução ACAL nos últimos 2 dias e conectividade do módulo 901.
- 20% acima do intervalo em todos os intervalos, exceto 300 VDC, 300 VAC, 1 ADC, 1 AAC e teste de diodo têm 0%.
- Relativo aos padrões de calibração. As especificações de 24 horas só são aplicáveis quando calibradas com o mesmo módulo DAQM901, que está sendo usado para verificar as especificações.
- As especificações são da tensão medida nos terminais de entrada. A corrente de teste de 1 mA é típica. A variação na fonte da corrente criará um pouco de variação na queda de tensão em uma junção de diodo.
- Adicione isso para cada °C fora do Tcal ± 5 °C.
- As especificações são da entrada de onda sinusoidal de >0,3% do intervalo e > 1 mVrms. Para as entradas de intervalo de 300 Vrms >1% do intervalo. Todos os intervalos de VCA se restringem a 8×10^7 Volt-Hz.
- Desempenho de baixa frequência: há três configurações de filtro disponíveis: 3 Hz, 20 Hz, 200 Hz. Frequências superiores a essas configurações de filtro são especificadas sem erros adicionais.
- As especificações são da entrada de onda sinusoidal > 1% do intervalo de > 10 µA AC.

Características – típico: capacitância**Capacitância⁷**

1.0000 nF	0,50 + 0,50	0,50 + 0,50	0,50 + 0,50	0,50 + 0,50	0,05 + 0,05
10.000 nF	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,05 + 0,01
100.00 nF	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,05 + 0,01
1.0000 uF	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,05 + 0,01
10.000 uF	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,05 + 0,01
100.00 uF	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,40 + 0,10	0,05 + 0,01

Especificações: frequência**Frequência^{1,3}****Intervalos de 100 mV, 1 V, 10 V, 100 V e 300 V³**

3 Hz a 10 Hz	0,070	0,070	0,070	0,070	0,0002
10 Hz a 100 Hz	0,030	0,030	0,030	0,030	0,0002
100 Hz a 1 KHz	0,003	0,006	0,007	0,010	0,0002
1 KHz a 300 KHz	0,002	0,005	0,007	0,009	0,0002
Onda quadrada ²	0,001	0,004	0,006	0,008	0,0002

Erros adicionais de frequência (% de leitura)¹

Abertura (resolução/intervalo)	1 segundo	0,1 segundo	0,01 segundo	0,001 segundo
3 Hz a 40 Hz	0	0,100	0,160	0,160
40 Hz a 100 Hz	0	0,030	0,160	0,160
100 Hz a 1 KHz	0	0,020	0,200	0,200
1 KHz a 300 KHz	0	0,004	0,030	0,240
Onda quadrada ²	0	0,000	0,000	0,003

Características – típico: temperatura

Termopar	Intervalos de temperatura DAQ970A	Sonda⁵	Junção de referência e precisão de DMM
E	-150 °C a 1.000 °C		1,0 °C
J	-150 °C a 1.200 °C		1,0 °C
K	-100 °C a 1.200 °C		0,9 °C
N	-100 °C a 1.300 °C		1,0 °C
R	300 °C a 1.760 °C		0,5 °C
T	-100 °C a 400 °C		0,9 °C

Termopar	Intervalos de temperatura estendidos do DAQ970A	Sonda⁵	Junção de referência e precisão de DMM
E	-200 °C a -150 °C		1,4 °C
J	-210 °C a -150 °C		1,6 °C
K	-200 °C a -100 °C		1,7 °C
N	-200 °C a -100 °C		2 °C
R	-50 °C a 300 °C		2,9 °C
T	-200 °C a -100 °C		1,7 °C

RTD	Sonda	DMM⁶
PT100 (DIN/IEC 751)	[4]	0,05 C

Termistor	Sonda	DMM⁶
2,2 K, 5 K, 10 K	[4]	0,1 C

Outras funcionalidades de medição**Tensão**

Tensão direta – medida como resistências de 2 ou 4 fios (cliente informa os parâmetros do medidor)⁴

Tensão em ponte – medição de tensão (1/4, 1/2 e ponte total, configurações de Bending e Poisson, requer fonte de alimentação externa e encerramento de ponte)⁴

1. As especificações são para a entrada de onda sinusoidal, a menos que indicado do contrário.
2. Entrada de onda quadrada especificada de 10 Hz a 300 KHz para abertura de 1 segundo. Para aberturas menores, a frequência mínima requer > 2 ciclos.
3. Entrada > 100 mV. Para entradas de 10 mV a 100 mV, multiplique % do erro de leitura x10. Amplitude de 10% a 120% do intervalo, exceto 30% a 100% do intervalo de 300 ACV. As especificações são para o tempo de porta de 1 segundo (7 dígitos).
4. A especificação de precisão depende das especificações de Mfg do dispositivo.
5. As precisões da sonda do termopar são informadas pelo fornecedor do termopar e devem ser selecionadas com base nos intervalos de temperatura necessários.
6. A precisão do DMM supõe a medição com o DAQM901A. Para medições de resistência com o módulo 900 – consulte a nota #2 na página 13.
7. As especificações são para usar o nulo matemático. Os capacitores de alto fator de dissipação talvez apresentem resultados diferentes do que uma medição de frequência única. Capacitores de filme geralmente têm fatores de dissipação menores do que outros dielétricos.

Módulos de comutação

	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A	DAQM903A	DAQM904A	DAQM905A	DAQM908A
Geral							
Número de canais	20	20 + 2	16	20 (SPDT)	4x8 (2 fios)	Duplo 1x4 (50 ohm)	40 (1 fio)
Velocidade de varredura	450 canais/seg	80 canais/seg	250 canais/seg				100 canais/seg
Velocidade aberta/fechada		120 canais/seg	120 canais/seg	120 canais/seg	120 canais/seg	60 canais/seg	70 canais/seg
Compatível com funções de medição do DMM interno							
Tensão CA/CC	Sim ^{3,4}	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Corrente CA/CC	Não	Sim	Não	Não	Não	Não	Não
Frequência/período	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Resistência – 2 fios	Sim ²	Sim	Sim ⁵	Não	Não	Não	Sim
Resistência – 4 fios	Sim ²	Sim	Sim ⁵	Não	Não	Não	Não
Termopar	Sim	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
RTD de 2 fios	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
RTD de 4 fios	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Não
Termistor	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Capacitância	Não	Sim	Sim	Não	Não	Não	Sim
Características – típico: entrada							
Tensão máx. (cc, ca rms)	120 V	300 V	300 V	300 V	300 V	42 V	300 V
Corrente máx. (cc, ca rms)	0,02 A	1 A	50 mA	1 A	1 A	0,7 A	1 A
Potência (W, VA)	2,4 W	50 W	2 W	50 W	50 W	50 W	50 W
Característica – típico: CC							
Tensão de compensação (complementar às especificações do DMM)	< 4 uV	0 uV ⁷	< 4 uV	< 1 uV	< 1 uV	< 4 uV	< 1 uV
Resistência de compensação (4 fios) (complementar às especificações do DMM)	< 4 mΩ	0 mΩ ⁷	< 4 mΩ				
Canal inicial R fechado	< 50 ohms	< 1,0 ohms	< 1,0 ohms	< 0,2 ohms	< 1,0 ohms	< 0,5 ohms	< 1,0 ohms
Isolamento canal-canal, canal-terra	> 10 G ohm	> 10 G ohm	> 10 G ohm	> 10 G ohm	> 10 G ohm	> 1 G ohm	> 10 G ohm
Características – típico: CA							
Diafonia canal-canal (a 1 Mhz)	NA	- 50 db	- 55 db	- 60 db	- 50 db	-110 db	- 25 db
Capacitância (Hi-Lo)	NA	< 50 pF	< 65 pF	10 pF	< 50 pF	< 20 pF	< 50 pF
Capacitância (baixo-terra)	NA	< 150 pF	< 135 pF	< 80 pF	< 80 pF	NA	< 80 pF
Limite Volt-Hertz	10 ^{^8}	10 ^{^8}	10 ^{^8}	10 ^{^8}	10 ^{^8}	10 ^{^10}	10 ^{^8}
Características – típico: outros							
Precisão P/C CRJ							
Vida útil do interruptor (sem carga)	Ilimitado dentro dos bancos FET ⁶	100 M	100 M	100 M	100 M	5 M	100 M
Vida útil do interruptor (carga proporcional)	Ilimitado dentro dos bancos FET ⁶	100 mil	100 mil	100 mil	100 mil	100 mil	100 mil
DAQM905A: Características – Nominal							
	10 MHz	100 MHz	500 MHz	1 GHz	1,5 GHz	2 GHz	
CA							
Perda de inserção (db)	-0,1	-0,4	-0,6	-1	-1,2	-3	
SWR	1,02	1,05	1,2	1,2	1,3	1,4	

1. A precisão do DMM supõe a medição com o DAQM901A. Para medições de resistência com o módulo 900 – consulte a nota #2.
2. A resistência em série do DAQM900A limita o uso do intervalo de resistência de 100 ohm e 1 kohm. A precisão de 2 W ohms está limitado por essa resistência. A Keysight recomenda o uso de ohms de 4 fios para esses 2 intervalos. O intervalo máximo de resistência do DAQM900A é de 1 Mohm Os intervalos de 10 M ohm e superiores não são especificados nesse módulo.
3. Para tensões CA – A impedância de entrada desse módulo diminui com a frequência. Uma impedância de origem de 5 ohms ou inferior manterá as especificações ao longo de toda a faixa de frequência. A impedância de origem de 50 ohms ou inferior manterá as especificações a 5 KHz.
4. Para tensões CC – Talvez seja necessário um tempo adicional de regularização para tempo integração curto e impedância de origem maior.
5. O intervalo de resistência $\geq 1 \text{ M}\Omega$ é típico
6. Esse módulo tem um backplane de armadura e relés de 2/4 fios com uma vida operacional de 100 M (a vida útil do FET dentro dos bancos é ilimitada). É recomendado limitar o backplane e fazer rodízio dos relés de 2/4 fios.
7. Compensação absoluta é de < 2 uV. Compensação incremental para 901 = 0 uV. 2 uV incluído na porcentagem das especificações de intervalo do DCV.

DAQM907A

Funcionalidade de medição	
E/S digital (porta 1,2)	16 bits, entrada ou saída, não isolado
Totalizador	Entrada de 100 kHz
Saídas analógicas	2 canais, ± 12 V ou ± 24 mA
Características – típico: [1, 2, 3, 4]	
DAC (saída e leitura retroativa)	Precisão
Tensão	$\pm 0,027\%$ da saída + 4,4 mV
Corrente	$\pm 0,115\%$ de saída + 4,4 uA
Características – nominal	
DIO Porta 1, 2	8 bits, entrada ou saída, não isolado
Vin(L)	< 0,8 V (TTL)
Vin(H)	> 2,0 V (TTL)
Vout(L)	< 0,8 V a Iout = -400 mA
Vout(H)	> 2,4 V a Iout = 1 mA
Vin(H) máx.	< 42 V com pull-up externo de dreno aberto
Alarme	Correspondência do padrão mascarável ou alteração do estado
Velocidade	Amostragem de alarme de 4 ms (máx.)
Latência	5 ms (típico) para a saída de alarme do DAQ970A
Velocidade de leitura/gravação	95/s
Contagem máx.	$2^{26} - 1$
Totalizar entrada	100 kHz (máx.) Borda crescente ou decrescente, programável, tempo H ou L mín. 5uS
Nível de sinal	1 Vp-p (mín.) 42 Vpk (máx.)
Limiar	0 V ou TTL, jumper selecionável
Entrada da porta	TTL-Hi, TTL-Lo ou nenhuma
Redefinição da contagem	Manual ou leitura + redefinição
Velocidade de leitura	85/s
DAC 1, 2	± 12 V ou ± 24 mA não isolado
Resolução	100 uV, 0,2 uA
Corrente do modo de tensão	15 mA máx. por canal
Conformidade do modo de corrente	12 V
Tempo de regularização	1 ms a 0,01% de saída

1. ACAL obrigatório nos últimos 30 dias para obter precisões de desempenho.
2. ACAL supõe ± 2 C sem somadores TC adicionais.
3. DMM do mainframe – calibrado com o módulo 901.
4. O desempenho padrão garantido é de 1 ano, Tcal ± 5 °C

Características – Nominal: taxas de leitura de canal único para E/S ou memória interna

	DAQ970A	DAQ970A
	Memória interna (100 K)	LAN, USB
Leituras ASCII de canal único – DCV, Ohms	5.000/s	5.000/s
Leituras ASCII de canal único – ACV, ACI	50/s	50/s
Leituras ASCII de canal único – frequência, período	80/s	80/s
Canal único (chg Escala)	> 25/s	> 25/s
Canal único (chg Funcional)	> 12/s	> 12/s

Características – Nominal: taxas de medição de varredura para E/S ou memória interna

DVC de varredura ou canais de ohms

900A	450	450
901A	80	80
902A	250	250
902A (INIT, FETCh)	240	240
902A (MEAS)	240	240
902A (escala, alarme)	220	220
902A (Canal alt)	80	80
908A	80	80

Canais ACV de varredura

900A	90	90
901A	50	50
902A	90	90
908A	50	50

Temperatura de varredura – termistor ou canais TC

900A	150	150
901A	50	50
902A	150	150

Varredura digital em canais TOTALIZADORES

907A (entrada digital)	275	275
907A (Totalizador)	240	240

Características – Nominal: dados fora da memória (Leituras FETCh de 50 mil)

Canal único	DAQ970A por USB	DAQ970A por LAN
Leituras	55.000/s	120.000/s
Leituras (com carimbo de data/hora)	35.000/s	60.000/s
Leituras (opção de formato ATIVADA)	25.000/s	50.000/s

Características – Medida: desempenho de ruído para tensão CC, corrente CC e resistência

Tempo de integração	Dígitos ¹	Somador de ruído RMS (% de intervalo + base fixa) ²		
		CC volts	Ohms	Corrente CC ³
100 PLC/1,67 s (2 s)	6,5	0	0	0
10 PLC/167 ms (200 ms)	6,5	0	0	0
1 PLC/16,7 ms (20 ms)	6,5	0,0001 + 0,5 uV	0,0001 + 0,5 mΩ	0,0006 + 0,02 nA
0,2 PLC/3 ms (3 ms)	6,5	0,0005 + 3 uV	0,0010 + 10 mΩ	0,0050 + 5 nA
0,06 PLC/1 ms (1 ms)	6	0,0020 + 3 uV	0,0020 + 10 mΩ	0,0070 + 10 nA
0,02 PLC/400 μs (300 μs)	6	0,0020 + 3 uV	0,0020 + 10 mΩ	0,0070 + 10 nA

1. Para DCV no intervalo de 10 volts com entrada de zero volta e zero automático ativado.
2. Somador de ruído RMS medido com entrada de zero volts e zero automático ativado.
3. Os seguintes intervalos de DCI têm esses multiplicadores adicionais: 10 mA por 5x, 100 mA por 2x.

Características – Medido: tensão de carga da corrente CC e CA em escala total.

Intervalo de corrente CC	Tensão de carga
1 μ A	< 0,0011 V
10 μ A	< 0,011 V
100 μ A	< 0,11 V
1 mA	< 0,11 V
10 mA	< 0,027 V
100 mA	< 0,27 V
1 A	< 0,7 V

Características – Nominal: outro

Linearidade A/D: 0,0001% de leitura + 0,0001% de intervalo (medido)

Características gerais

Potência da linha	
Fonte de alimentação (a flutuação da tensão da fonte de rede elétrica não pode exceder $\pm 10\%$)	100 a 240 VAC
Frequência da linha de alimentação	50/60/400 Hz
Consumo de energia	45 watts
Ambiente	
Ambiente operacional	Precisão total – 0 a 55 °C
Umidade operacional	Precisão total a 80% R.H. a 40 °C sem condensação (A umidade baixa a linearidade para 50% RH a 55 °C sem condensação)
Altitude operacional	até 3.000 m
Temperatura de armazenamento	-40 a +70 °C
Mecânico	
Dimensões do rack	212,6 mm x 88,5 mm x 348,3 mm
Dimensões da bancada	261,0 mm x 103,7 mm x 378,0 mm
Peso	4,1 kg
Regulatório	
Segurança	EN 61010-1:2010 (3ª edição) ANSI/ISA-61010-1 (82.02.01) Terceira edição ANSI/UL 61010-1 Terceira edição CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1 Terceira edição EN 61010-2-030:2010 (1ª edição) ANSI/ISA-61010-2-030 (82.02.03) Primeira edição ANSI/UL 61010-2-030 Primeira edição CAN/CSA-C22.2 N° 61010-2-030 Primeira edição Consulte a Declaração de Conformidade para ver as revisões atuais Grau de poluição 2
EMC	IEC 61326 EN 61326 CISPR ICES-001 AS/NZS 2064.1 Consulte a Declaração de Conformidade para ver as revisões atuais
Ruído acústico – Nominal	35 dBA
Condições de disparo	
Externo	Atraso Interferência Amplitude mínima do pulso Taxa máxima
Voltímetro completo	Polaridade Amplitude do pulso
Interfaces do computador	LXI (rev 1.4) USB LAN
Linguagem	Compatível com SCPI-1999, IEEE-488 34970A/72A
Porta host USB do painel frontal	USB 2.0 – dispositivo de classe de armazenamento em massa (MSC) de alta velocidade Capacidade: importar/exportar arquivos de configuração do equipamento, salvar leituras voláteis e capturas de tela
Funções matemáticas	
Tela	
Relógio em tempo real	
Software disponível	Bibliotecas E/S: www.keysight.com/find/IOLibraries BenchVue: www.keysight.com/find/benchvue

Características dos módulos

As especificações de precisão do DAQ970A da Keysight já incluem os erros de compensação de comutação e de junção de referência mostrados abaixo. Esses erros são listados separadamente para determinar erros do sistema com dispositivos de medição externos.

Até três módulos, em qualquer combinação, podem ser inseridos em um único mainframe. As conexões do DMM interno do

DAQ970A são acessíveis somente pelos multiplexadores de baixa frequência DAQM900A, DAQM901A, DAQM902A, e DAQM908A.

Os terminais de parafuso no módulo aceitam tamanhos de fio de 0,64 mm a 1,29 mm. É recomendado usar um fio com medida 20 para aplicações com alta contagem de canais. O multiplexador RF DAQM905A usa conectores SMB. Um conjunto padrão de cabos adaptadores de (10) BNC-para-SMB é fornecido com cada módulo RF para conexões práticas de BNC.

	Multiplexador				Atuador	Matriz	Multiplexador RF	Multifunção
	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A ¹	DAQM908A	DAQM903A	DAQM904A	DAQM905A	DAQM907A
Geral								
Número de canais	20	20 + 2	16	40	20	4 x 8	Duplo 1 x 4	Consulte a página 23 para especificações do módulo
	2/4 fios	2/4 fios	2/4 fios	1 fio	SPDT	2 fios	50 Ω	
Conecta-se ao DMM interno	●	●	●	●				
Velocidade de varredura	450 canais/seg	80 canais/seg	250 canais/seg ^[1]	100 canais/seg				
Velocidade aberta/fechada		120/s	120/s	70/s	120/s	120/s	60/s	
Entrada								
Tensão (cc, ca rms) ²	120 V	300 V	300 V	300 V	300 V	300 V	42 V	
Corrente (cc, ca rms)	1 A	1 A	50 mA	1 A	1 A	1 A	0,7 A	
Potência (W, VA)	50 W	50 W	2 W	50 W	50 W	50 W	20 W	
Características de CC								
Tensão de compensação ³	< 3 uV	< 3 uV	< 6 uV	< 3 uV	< 3 uV	< 3 uV	< 6 uV	
Canal inicial fechado R ³	< 1 Ω	< 1 Ω	< 1 Ω	< 1 Ω	< 0,2 Ω	< 1 Ω	< 0,5 Ω	
Isolamento canal-canal, canal-terra	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 1 GΩ	
Tempo de subida	300 ps						< 300 ps	
Atraso de sinal	< 3 ns						< 3 ns	
Capacitância	HI – LO	< 50 pF	< 50 pF	< 50 pF	< 50 pF	< 10 pF	< 50 pF	< 20 pF
	LO – Terra	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	–
Limite Volt-Hertz		10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ¹⁰
Outro								
Precisão de junção fria T/C ³	(típico)	0,8 °C	0,8 °C	0,8 °C				
Vida útil do interruptor	Sem carga (típico)		100 M	100 M	100 M	100 M	100 M	5 M
	Carga calculada (típico) ⁷		100 mil	100 mil	100 mil	100 mil	100 mil	100 mil
Temperatura	Operação	todos os cartões: 0 a 55 °						
	Armazenamento	C todos os cartões: –40 a 70 °						
Umidade	(sem condensação)	C todos os cartões: 40 °C a 80% RH						

1. Não recomendado para conexão a uma linha CA sem supressão do transiente externo. Até 250 canais/seg na memória interna. Consulte as taxas de varredura para ver as condições de medição e a taxa em cada instrumento.
2. Canal-a-canal e canal-a-terra Incertezas incluídas nas especificações de precisão do DMM Source de 50 Ω, carga de 50 Ω
3. Largura de banda direta para os conectores SMB do cartão
4. O isolamento entre os canais 1 a 20 ou 21 a 40 bancos é –40 dB
5. Aplica-se somente a cargas resistivas

Guia de seleção do multiplexador

Escolha entre a ampla funcionalidade do DAQM901A, a varredura de alta velocidade do DAQM902A ou o módulo de estado sólido DAQM900A ou a densidade do DAQM908A Single-Ended. Esses quatro módulos são o único jeito de conectar ao DMM interno do DAQ970A. Eles também podem ser usados para varrer equipamentos externos.

Todos os módulos de multiplexador usam a varredura do tipo “Fecha antes de abrir”, garantindo somente um canal fechado (ou um par de canais) por vez.

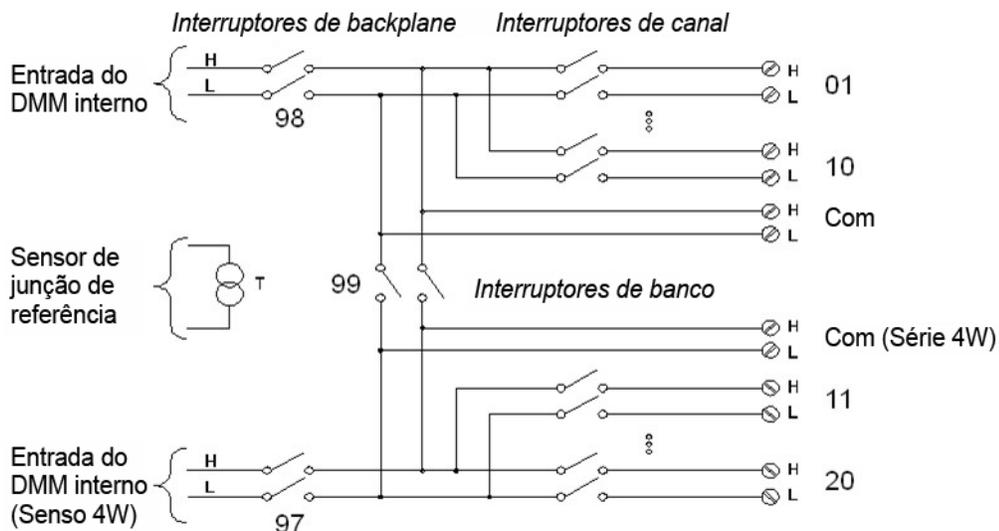
Módulo do multiplexador FET com 20 canais do DAQM900A

Multiplexador de uso geral com 20 canais

- Varredura de 450 canais/seg
- Varredura de dois e quatro fios
- Junção de referência termopar integrada
- Comutação de 120 V

O módulo do DAQM900A é dividido em dois bancos com 10 canais de 2 fios cada. Todos os 20 canais alternam entre entradas HI e LO, oferecendo entradas completamente isoladas para o DMM interno ou para um equipamento externo. Durante as medições de resistência de 4 fios, os canais do Banco A são automaticamente pareados com canais do Banco B a fim de oferecer conexões de origem e senso. O módulo tem uma junção de referência termopar integrada para minimizar erros devido a gradientes térmicos ao medir termopares.

	DAQM900A	DAQM901A	DAQM902A	DAQM908A
Número de canais	20	20 + 2	16	40
Velocidade máx. de varredura	450 canais/seg	80 canais/seg	250 canais/seg	100 canais/seg
Número de contatos	2 ou 4	2 ou 4	2 ou 4	1
Temperatura				
Termopar	•	•	•	
RTS de 2 fios		•	•	
RTD de 4 fios		•	•	
Termistor		•	•	
CC volts	•	•	•	•
CA volts	•	•	•	•
Resistência de dois fios	•	•	•	•
Resistência de quatro fios	•	•	•	
Frequência	•	•	•	•
Período	•	•	•	•
corrente CC		•		
corrente CA		•		
capacitância		•	•	•



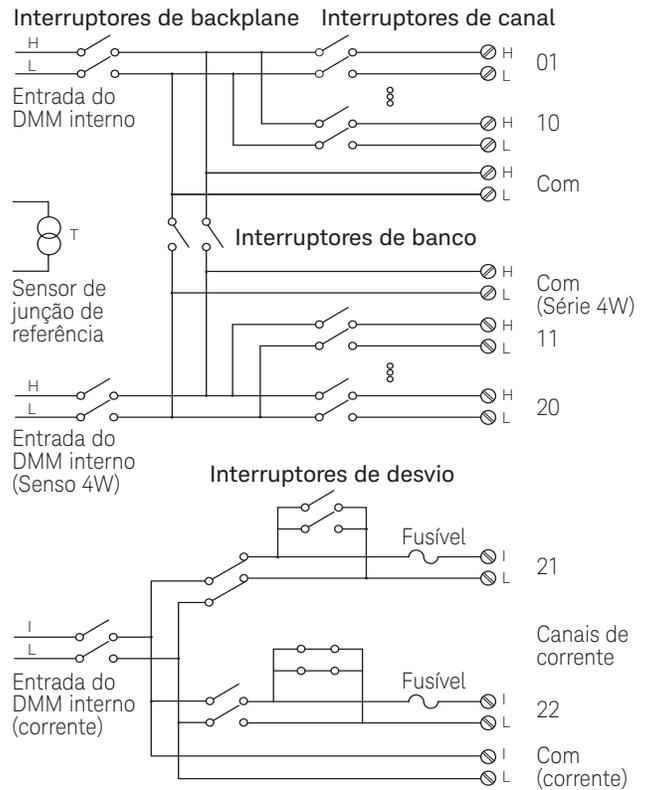
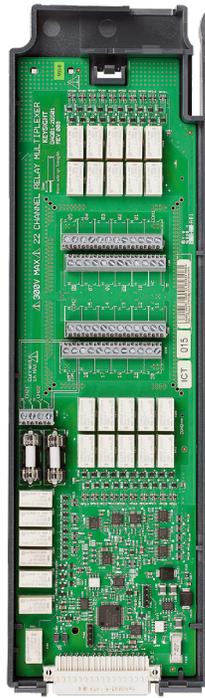
DAQM901A

Multiplexador de uso geral com 20 canais

- Varredura de 80 canais/seg
- Varredura de dois e quatro fios
- Junção de referência de termopar integrada
- Comutação de 300 V

O DAQM901A da Keysight é o multiplexador mais versátil para varredura de uso geral. Ele combina a comutação densa e multifuncional a taxas de varredura de 80 canais/seg para oferecer um amplo espectro de aplicações de aquisição de dados.

Canais de dois e quatro fios podem ser misturados no mesmo módulo. Duas entradas fusionadas adicionais (total de 22 canais) encaminham até 1 A de corrente para o DMM interno, permitindo medições de corrente CC e CA sem precisar usar resistores de desvio externos.



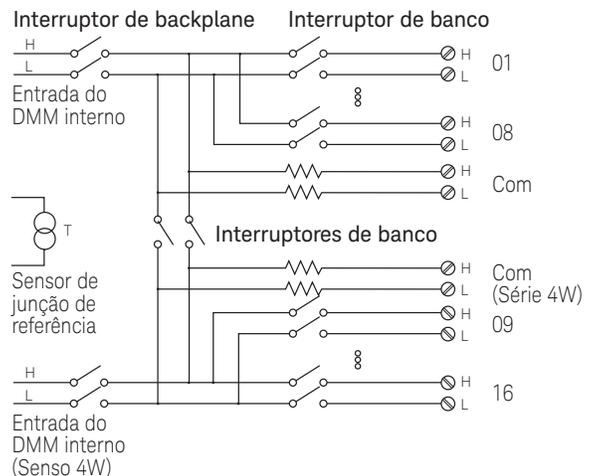
DAQM902A

Multiplexador de alta velocidade com 16 canais

- Varredura de até 250 canais/seg
- Varredura de dois e quatro fios
- Junção de referência de termopar integrada

O DAQM902A da Keysight emprega relés de reed para alcançar taxas de varredura de até 250 canais por segundo. Use este módulo para realizar aplicações de teste automatizado com alta taxa de transferência e tarefas de monitoramento e registro de dados de alta velocidade.

16 entradas de dois fios comutam até 300 V. Canais de dois e quatro fios podem ser misturados no mesmo módulo. É necessário ter resistores de desvio fornecidos pelo usuário para realizar medições de corrente.

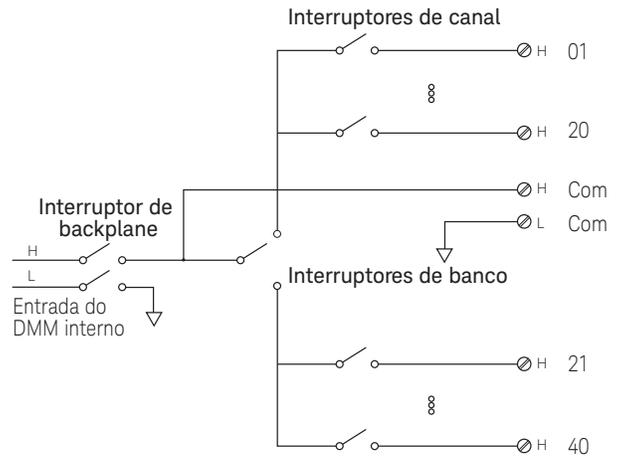
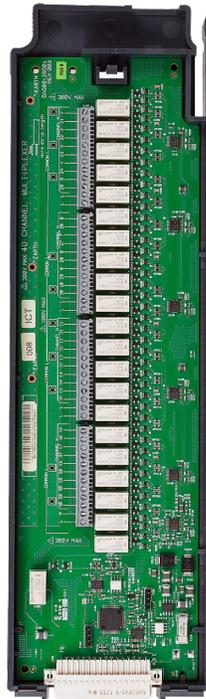


Nota: não é recomendado para conexão a uma linha CA sem a supressão do transiente externo.

DAQM908A

- Multiplexador de encerramento único com 40 canais
- Varredura de 80 canais/seg
- Comutação de fio único para aplicações de baixo comum

Junção de referência de termopar integrada
Use o DAQM908A da Keysight para ter a maior densidade em aplicações de baixo comum, como teste de bateria, caracterização de componente e teste de bancada. Cada módulo comuta 40 entradas de um fio. Todas as medições internas de dois fios, exceto de corrente, são compatíveis. A conexão baixa do módulo é isolada da terra e pode flutuar até 300 V.

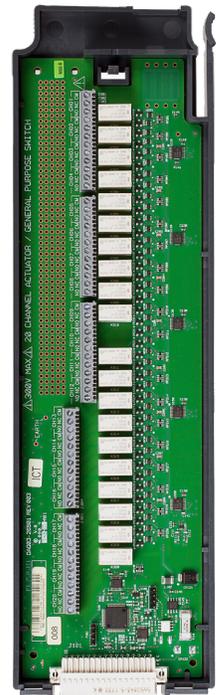
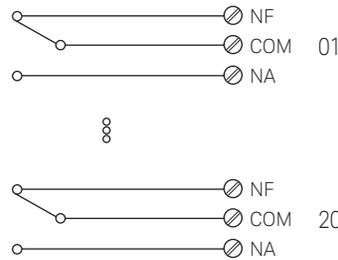


DAQM903A

Atuador/comutador de uso geral com 20 canais

- Relés de travamento SPDT (Form C)
- Acionamento e controle de 300 V, 1 A

Esse módulo de comutação de uso geral tem 20 relés independentes de polo único e duas posições (SDPT). Use-o para circular a potência para produtos em teste, controlar luzes de indicadores e status e para acionar relés e solenoides de potência externa. Combine-o aos módulos de matriz e multiplexador para criar sistemas de comutação padronizada. Seus contatos de 300 V, 1 A aceitam até 50 W, o suficiente para muitas aplicações de comutação da linha de potência.



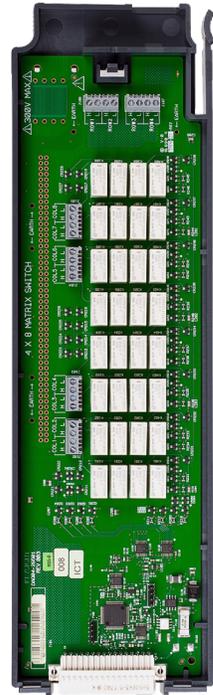
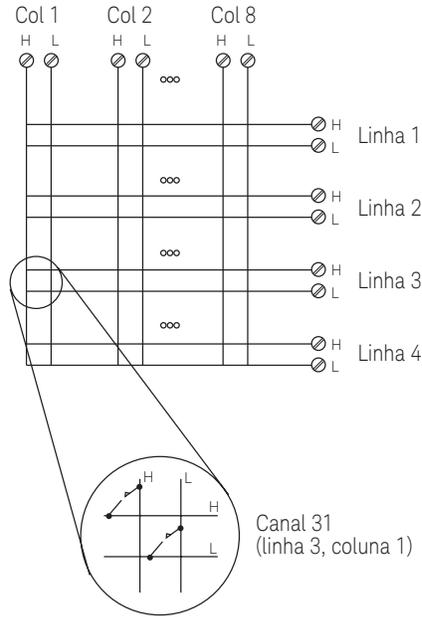
DAQM904A

4x8 Comutador de matriz de dois fios

- 32 pontos de cruzamento de dois fios
- Comutação de 300 V, 1 A

O DAQM904A da Keysight oferece o caminho de conexão mais flexível entre o dispositivo sob teste e o equipamento de teste, permitindo que diferentes equipamentos sejam conectados a vários pontos do DUT (dispositivo sob teste) ao mesmo tempo.

É possível conectar linhas e colunas entre vários módulos para criar matrizes de 8x8, 4x16 ou maiores, com até 96 pontos de cruzamento em um único quadro.



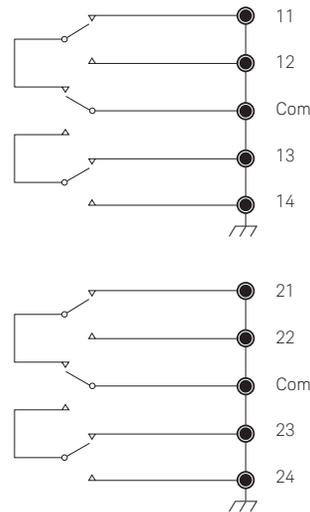
DAQM905A

Multiplexador RF duplo de 4 canais de 50 Ω

- Largura de banda de 2 GHz
- Cabos adaptadores de BNC para SMB incluídos

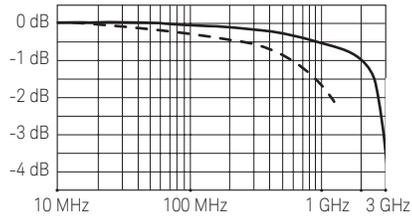
Os multiplexadores RF DAQM905A da Keysight oferecem recursos de comutação de banda larga para sinais de alta frequência e pulsados. Use-os para encaminhar sinais de teste entre o dispositivo sob teste e o gerador de sinal, osciloscópio, analisador de espectro ou outros equipamentos.

O multiplexador RF é organizado como dois multiplexadores independentes 1x4, cada um com uma proteção comum e um condutor central comutado. As conexões podem ser feitas diretamente nas entradas SMB com largura de banda utilizável de 2 GHz ou nos adaptadores de BNC-para-SMB fornecidos com a largura de banda de 1 GHz. Vários bancos podem ser colocados juntos em cascata para aplicações que necessitam de topologias ainda maiores. Por exemplo, é possível criar um multiplexador de 16:1 em um único quadro.

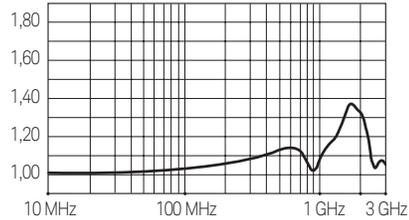


Gráficos de desempenho CA típico do MUX de 50 Ω

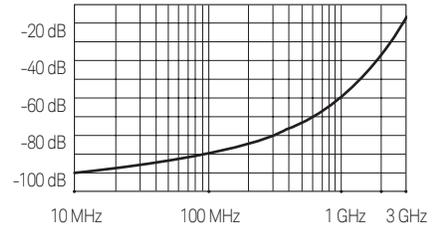
Perda de inserção



VSWR



Diafonia



————— Direto para o cartão

----- Usando os cabos adaptadores fornecidos

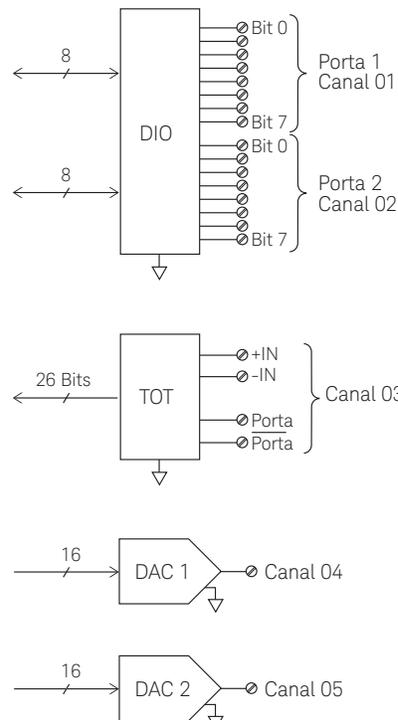
DAQM907A

Módulo multifuncional

- 16 bits de entrada e saída digital
- Entrada do totalizador de 100 kHz
- Duas saídas analógicas de ± 12 V ou de ± 24 mA

O DAQM907A da Keysight oferece maior flexibilidade para uma série de aplicações de senso e controle. Ele combina duas portas de 8 bits de entrada e saída digital, um totalizador fechado de 100 kHz e duas saídas analógicas de ± 12 V ou ± 24 mA em um único módulo referenciado pelo terra. As entradas digitais e a entrada do totalizador podem ser incluídas em uma varredura. Os limites de alarme das entradas digitais e do contador de eventos são avaliados continuamente, coletando e registrando as condições de alarme entre varreduras.

Além disso, ele oferece dois canais adicionais (Canal 6 e 7), que possuem a capacidade de detectar a corrente de saída ao fornecer tensão ou detectar a tensão de saída ao fornecer corrente.



Entrada/saída digital

Use as saídas digitais com uma fonte de alimentação externa para controlar os interruptores atenuadores de micro-ondas, solenoides, relés de alimentação, indicadores e mais. Use as entradas digitais para detectar o interruptor de limite e o status do barramento digital. Não há modos complexos de handshake. As leituras e gravações são iniciadas no painel frontal ou no barramento.

Porta 1, 2	8 bits, saída ou entrada, não isolada
Vin(L)	< 0,8 V (TTL)
Vin(H)	> 2,0 V (TTL)
Vout(L)	< 0,8 V a Iout = -400 mA
Vout(H)	> 2,4 V a Iout = 1 mA
Vin(H) max	< 42 V com pull-up externo de dreno aberto
Alarme	Correspondência do padrão mascarável ou alteração do estado
Velocidade	4 ms (máx.) amostragem de alarme
Latência	5 ms (típico) para saída de alarme do DAQ970A
Velocidade de leitura/gravação	95/s

Totalizar entrada

Conte eventos de dispositivos, como interruptores de foto, interruptores de limite e sensores de efeito Hall.

Ele mantém um total atualizado que pode ser lido no painel frontal ou de modo programático a qualquer momento. Com 26 bits de resolução, ele pode contar eventos na velocidade máxima por aproximadamente 11 minutos sem sobrecarga.

Contagem máx.	$2^{26} - 1$
Totalizar entrada	100 kHz (máx.)
	Borda crescente ou decrescente, programável
Nível de sinal	1 Vp-p (mín.) 42 Vpk (máx.)
Limiar	0 V ou TTL, jumper (tipo de ligação) selecionável
Entrada da porta	TTL-Hi, TTL-Lo ou nenhuma
Redefinição de contagem	Manual ou Leitura + Redefinição
Velocidade de leitura	85/s

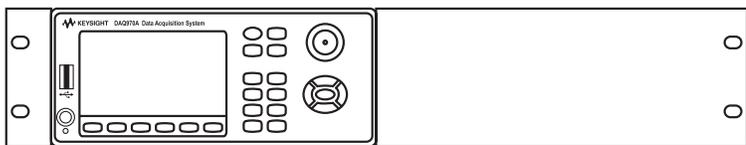
Saída analógica

Use as duas saídas analógicas eletronicamente calibradas para fornecer tensões de inclinação para o dispositivo sob teste, para controlar fontes de alimentação analógicas programáveis ou para usar as saídas como pontos de ajuste para os sistemas de controle. As saídas são programadas diretamente em volts no painel frontal ou no barramento.

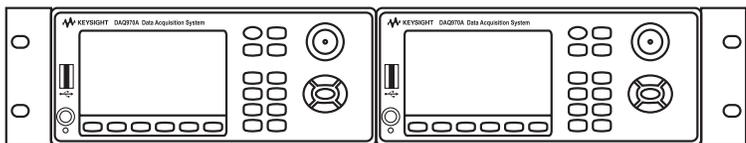
Além disso, ele oferece dois canais adicionais (Canal 6 e 7), que possuem a capacidade de detectar a corrente de saída ao fornecer tensão ou detectar a tensão de saída ao fornecer corrente.

Saídas analógicas DAC 1, 2	± 12 V ou ± 24 mA
Resolução	100 μ V, 0,2 μ A
IOUT	15 mA máx. por canal
Tempo de regularização	1 ms para 0,01% da saída
Precisão	\pm (% da saída + mV)
1 ano ± 5 °C	Tensão: $\pm 0,027\%$ da saída + 4,4 mV Corrente: $\pm 0,115\%$ da saída + 4,4 μ A

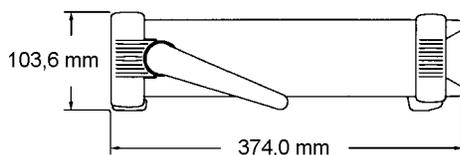
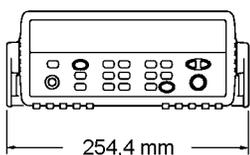
Montagem e dimensões do rack



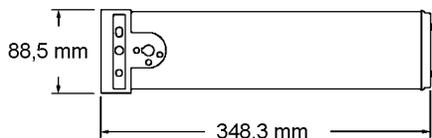
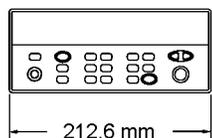
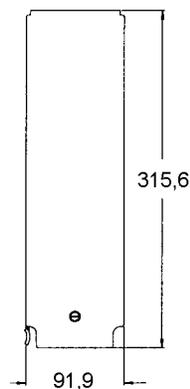
Para montar em rack um único instrumento, encomende o kit de adaptador (número da peça: DAQA190A-FG).



Para montar em rack dois instrumentos lado a lado, encomende o kit de link de trava (número da peça: DAQA194A-FG) e o kit de flange (número da peça: DAQA191A-FG).



Módulo



Informações de pedido

Mainframe

Módulos

DAQM900A	Multiplexador de estado sólido com 20 canais
DAQM901A	Multiplexador de armadura com 20 canais
DAQM902A	Multiplexador de reed com 16 canais
DAQM903A	Interruptor de uso geral/atuador com 20 canais
DAQM904A	Interruptor de matriz 4 x 8 com dois fios
DAQM905A	Multiplexador RF duplo de 4 canais, 50 Ohms
DAQM907A	Módulo multifuncional
DAQM908A	Multiplexador de encerramento único com 40 canais

Acessórios

11062A Kelvin	Conjunto de grampos BV0006B App do DAQ para controle dos instrumentos e medições, ferramentas para construção de gráficos, registro das medições e análises detalhadas
34307A	Pacote com 10 termopares do tipo J
34308A	Pacote com 5 termistores de 10
kΩ 34905-60001	Kit de 10 cabos adaptadores SMB para BNC, 50 Ω

Para encontrar mais notas de aplicação e demonstrações de produtos, consulte as páginas do produto na Web em:

www.keysight.com/find/DAQ970A

Saiba mais em: www.keysight.com

Para mais informações sobre produtos, aplicações ou serviços Keysight Technologies, por favor, entre em contato com seu escritório Keysight local. A lista completa está disponível em: www.keysight.com/find/contactus

