

Keysight 34970A

Solução de Aquisição de Dados/Comutação

34970A

34972A

Dados Técnicos



Desempenho Keysight por uma fração do custo de outros sistemas autônomos de aquisição de dados

- Mainframe com 3 *slots*, DMM integrado de 6½ dígitos e 8 módulos *plug-in* de comutação e controle opcionais
- Mede e converte 11 sinais de entrada diferentes: temperatura com termopares, RTDs e termistores; tensão CC e CA; resistência a 2 e 4 fios; frequência e período; corrente CC e CA
- Opções de E/S para fácil conexão ao PC: 34970A: GPIB, RS-232 34972A: LAN, USB
- Interface web gráfica para monitoramento e controle, basta apontar e clicar (34972A)
- Suporte para memória USB para copiar e registrar dados em aplicativos independentes (34972A)
- Inclui o software BenchLink *Data Logger* para configurar e controlar testes, exibir resultados e coletar dados para análises mais detalhadas

Índice

3	Características
6	Potência e flexibilidade das unidades 34970A e 34972A
7	34970A/34972A para suas aplicações de aquisição de dados
10	Usando o 34970A/34972A para aplicações com ATE
11	Lista de recursos para ATE
12	34970A/34972A para aplicações de comutação
13	Customize seu 34970A/34972A com módulos <i>plug-in</i>
13	Guia de seleção dos módulos
14	Qualidade Keysight
15	Guia de interpretação das especificações
16	Especificações de precisão
18	Taxas de medição do sistema
19	Especificações do sistema
19	Software BenchLink <i>Data Logger</i> da Keysight
20	Especificações dos módulos
21	Guia de seleção de multiplexadores (34901A, 34902A e 34908A)
23	Módulo acionador (34903A)
23	Módulo de matriz (34904A)
24	Módulos multiplexadores de RF (34905A, 34906A)
25	Módulo multifuncional (34907A)
26	Montagem em rack e dimensões
27	Informações para pedido

Recursos

Preço e desempenho incomparáveis

Compare as unidades de aquisição e comutação de dados 34970A e o 34972A da Keysight com outros sistemas de aquisição de dados disponíveis no mercado. Será difícil encontrar um sistema que ofereça o desempenho, a flexibilidade, as opções de conectividade, a facilidade de uso e as medições poderosas das unidades 34970A e 34972A, mesmo em sistemas que custam de três a cinco vezes mais.

O que esperar de um sistema de aquisição de dados com preço acessível? Medições confiáveis!

Pegamos a máquina de medição de nosso DMM de bancada mais vendido e a embutimos em um mainframe com 3 slots. Assim, você tem o desempenho comprovado das medições da Keysight, as entradas universais com condicionamento de sinais integrado e a flexibilidade modular. Tudo em uma única ferramenta de aquisição de dados compacta e de baixo custo. O 34970A e o 34972A têm 6½ dígitos de resolução (22 bits), precisão Vcc de 0,004% e ruído de leitura ultrabaixo. Combine isso com taxas de varredura de até 250 canais/s e você terá a velocidade e a precisão de que precisa para fazer seu trabalho bem feito logo na primeira vez.

Condicionamento integrado de sinais

Seja para medir temperatura, tensão CC/CA, resistência, frequência ou corrente, o 34970A e o 34972A dão conta do recado. O DMM interno com seleção de faixa automática tem 11 funções de medição, eliminando a necessidade de

condicionamento de sinais externo e caro. Nosso design único permite a configuração completa por canal, máxima flexibilidade e preparação rápida e fácil. É como ter um DMM autônomo de alta performance por trás de cada canal.

Conectividade padrão com o PC

O 34970A e o 34972A possibilitam fácil conexão ao PC com as interfaces GPIB, RS-232, LAN ou USB. O 34970A oferece as interfaces tradicionais GPIB e RS-232. O 34972A tem Gigabit LAN e USB 2.0 para conectar-se a um PC moderno sem ter que adquirir cartões, cabos ou conversores para GPIB. Com as conexões padrões LAN, você também se beneficia com uma interface web gráfica para fácil configuração de medições e monitoramento de resultados usando um navegador padrão.

Armazenamento conveniente de dados com memória USB

O 34972A também tem uma porta USB integrada para que você use uma memória USB para transferir configurações do software BenchLink *Data Logger* para o 34972A e coletar dados sem estar conectado ao PC. Os dados podem ser registrados diretamente na memória USB, aumentando a memória do instrumento, ou copiados da memória interna e transferidos para um computador em outro local.



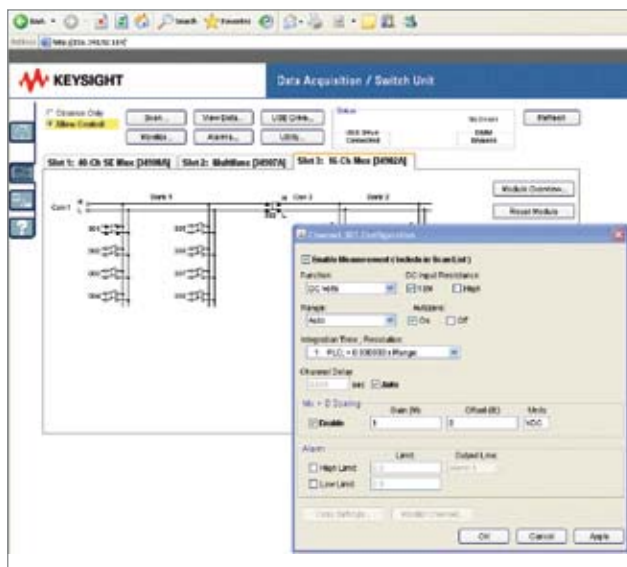
Interface web gráfica fácil de usar (apenas 34972A)

A interface web gráfica integrada possibilita fácil acesso e controle do instrumento usando um navegador habilitado com Java, como o Internet Explorer. Usando essa interface, você pode configurar medições, definir e executar listas de varredura ou monitorar resultados de qualquer lugar da rede. Basta inserir o nome de host do instrumento ou o endereço IP na URL do navegador e acessar os recursos do instrumento, apontando e clicando em seu navegador.

- Especifique as medições por canal
- Defina e execute as varreduras nos comutadores
- Abra, feche ou monitore as posições dos comutadores
- Monitore as leituras das medições
- Visualize e salve dados
- Envie comandos SCPI e veja o registro de comandos de E/S
- Veja a fila de erros
- Acesse informações do instrumento, tais como configuração do módulo, contagem de relés, revisões de firmware e mais

Além disso, já que a interface web é integrada ao instrumento, você pode acessá-la em qualquer sistema operacional que suporte um navegador web sem ter que instalar nenhum software especial.

Também estão disponíveis proteção com senha e bloqueio de LAN para limitar o acesso. A interface web gráfica facilita a configuração de medições e varreduras e a solução de problemas nos seus projetos a partir de qualquer ponto da rede.

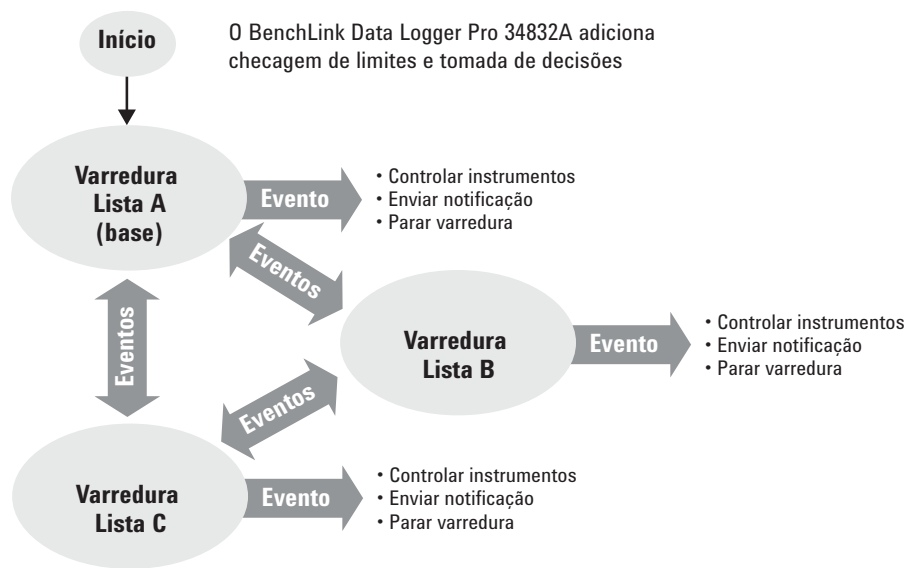


O software gratuito BenchLink Data Logger economiza tempo e dinheiro

Você não precisa mais gastar seu precioso tempo escrevendo nem configurando softwares. O software BenchLink Data Logger 3 da Keysight tem uma interface Microsoft® Windows® familiar para a configuração de testes, visualização e análise de dados em tempo real. Melhor ainda, o aplicativo de registro de dados está incluso em cada 34970A/34972A.

Também disponível

O software BenchLink Data Logger Pro adiciona checagem de limites e tomada de decisões para aplicações mais complexas. Basta identificar as medições que quer fazer, definir limites e ações a serem executadas e, então, iniciar o processo. Seus dados serão coletados, avaliados e gerenciados em tempo real.



Facilidade de uso incomparável

Desde a configuração simplificada até a interface web gráfica do 34972A, investimos muito tempo e energia para que você não tivesse que fazê-lo. Coisas simples, como conectores com terminal de parafuso nos módulos, junções de referência de termopar, documentação do usuário bem organizada e repleta de exemplos e dicas, e um kit de iniciação padrão que lhe ajudará a medir em apenas alguns minutos, contribuem para o aumento da produtividade, seja utilizando o instrumento todos os dias ou apenas às vezes.

Configurações personalizadas que evoluem juntamente com você

Slots para três módulos e oito módulos de comutação e controle possibilitam que você personalize seu 34970A ou 34972A conforme suas necessidades. Adquira apenas o que precisar e adicione módulos futuramente, quando suas aplicações evoluírem.

34970A e 34972A são compatíveis

A unidade de aquisição e comutação de dados LXI 34972A é uma versão LXI do 34970A. Ela substitui as interfaces GPIB e RS-232 com conectividade moderna para conexão direta ao PC ou laptop.

Os 8 módulos *plug-in* podem ser usados com qualquer uma das unidades, portanto, todas as medições e conexões são compatíveis. O 34972A pode ser facilmente incorporado a um programa de testes existente com uma simples mudança de endereço do instrumento. Já que o código do 34972A é um superconjunto do código do 34970A, uma vez que o endereço do instrumento for alterado, o programa de testes funcionará normalmente.

Exemplo:

Mudar:

```
Set inst1.IO = ioMgr.Open("GPIB0::9::INSTR")
```

Para:

```
Set inst1.IO = ioMgr.Open("TCPIP0::156.140.77.230::inst0::INSTR")
```

	34970A	34972A
Suporte p/ 8 módulos <i>plug-in</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Drivers</i> LabView	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<i>Drivers</i> IVI-C, IVI-COM	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BenchLink <i>Data Logger</i>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
BenchLink <i>Data Logger</i> Pro opcional	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Interface web gráfica		<input type="checkbox"/>
Gigabit LAN		<input type="checkbox"/>
USB 2.0		<input type="checkbox"/>
Porta p/ memória USB		<input type="checkbox"/>
GPIB	<input type="checkbox"/>	
RS-232	<input type="checkbox"/>	

Mais Potência e Flexibilidade do que Você Imaginava Ter

DMM interno de 6½ dígitos (22 bits) mede 11 funções sem condicionamento externo de sinais

Painel frontal intuitivo com menus auto-explicativos, orientados-a-tarefa

Memória não volátil armazena até 50.000 leituras quando o instrumento é desligado

O modo de monitoramento permite que você fique de olho nos testes em andamento

Função de escala para a conversão de entradas brutas para unidades definidas pelo usuário

Alarme de limites HI/LO em cada canal de entrada, além de 4 saídas TTL de alarme

Clock em tempo real alimentado por bateria para cadenciar varreduras e leituras com marcação de tempo



34972A



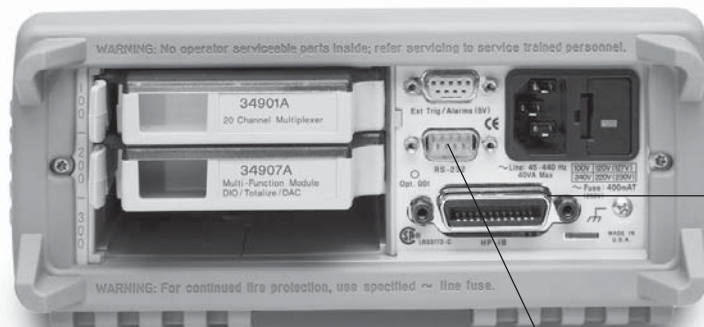
USB

Porta para memória USB para registrar e transferir dados para memória USB

LAN e USB integrados para conexão imediata ao PC

- Até 96 pontos de cruzamento de matriz ou 120 canais desbalanceados
- 8 módulos *plug-in* de comutação e controle à sua escolha
- Drivers Keysight BenchLink Data Logger 3 Keysight VEE, IVI-C, IVI-COM e LabVIEW da National Instruments inclusos

34970A

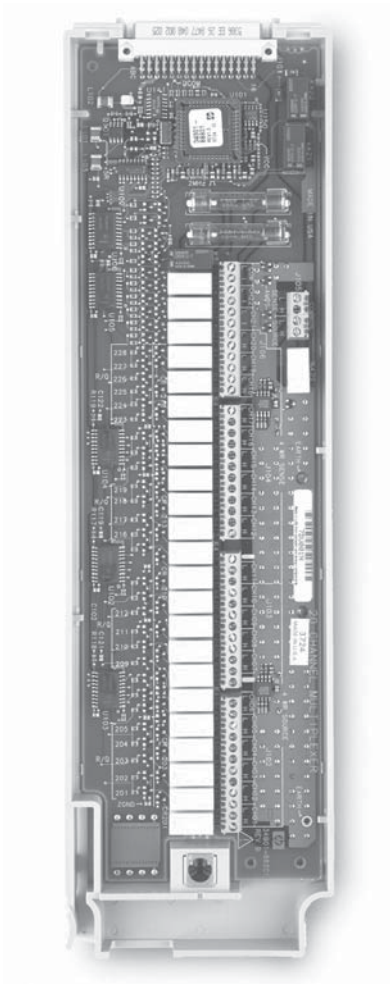


GPIB

Interfaces GPIB e RS-232 integradas no 34970A

As Unidades 34970A e 34972A da Keysight Oferecem Versatilidade Inigualável para Aplicações de Aquisição de Dados

Antes você tinha de escolher entre o funcionamento simples e de baixo custo de um *data logger* e a flexibilidade e alta performance de um sistema de aquisição de dados modular. As unidades de aquisição e comutação de dados 34970A e 34972A da Keysight oferecem o melhor dos dois mundos: interface de usuário simples com baixo custo por canal, flexibilidade modular, conectividade independente e desempenho de medição impressionante.



Tanto faz se você é um engenheiro de P&D caracterizando seu projeto mais recente ou um engenheiro de produção construindo um sistema de testes ou solucionando processos, as unidades 34970A e 34972A têm a melhor combinação de preço e desempenho.

É um *data logger*

Configurados com um multiplexador de relés com 20 canais, o 34970A e o 34972A se tornam um *data logger* poderoso e de baixo custo para tarefas de caracterização simples. Com as interfaces LAN e USB, o 34972A é ideal para simplificar a configuração e o controle em aplicações com registro de dados em locais remotos. Para obter mais informações sobre o registro de dados com o 34970A e o 34972A, consulte a página 8.

É um sistema de aquisição de dados de ponta

O 34970A e o 34972A são sistemas de teste automatizados com excelente desempenho de medição. Eles oferecem a precisão, a resolução e a velocidade de que você precisa. Consulte a página 10 para informações de uso.

É um sistema de comutação

Adquira o mainframe sem o DMM interno e você terá uma solução para roteamento de sinais de alta qualidade, ainda mais barata. Consulte a página 12 para mais detalhes.

Um *data logger* fácil de usar para monitorar e caracterizar

Data loggers são usados para monitorar diversos sinais (temperatura, tensão, etc.) por longos períodos de tempo para identificar irregularidades. Algumas aplicações incluem monitoramento de câmaras ambientais, inspeção de componentes, testes em bancada, solução de problemas e caracterização de temperaturas.

O 34970A e o 34972A da Keysight são fáceis de usar em diversas aplicações de registro e monitoramento de dados, seja independentemente ou com um computador. Seu design flexível e modular oferece escalabilidade entre 20 e 120 canais e permite a adição de acionador, E/S digitais e canais de saída analógicos para um controle simplificado. O tamanho compacto, os recursos robustos e a porta USB do 34972A o tornam perfeito para aplicações portáteis.

Use as interfaces GPIB (IEEE 488) ou RS-232 do 34970A para sistemas legados ou as interfaces LAN e USB do 34972A para simples conexão ao PC e suporte para aplicações remotas. O 34972A pode ser configurado de locais remotos e acessado através da interface web em uma rede de conexão ou através da porta USB copiando as configurações do instrumento e os resultados das medições em uma memória USB.

Medições melhores com menos trabalho

Cansado do desempenho medíocre que a maioria dos *data loggers* e placas de aquisição de dados oferecem?

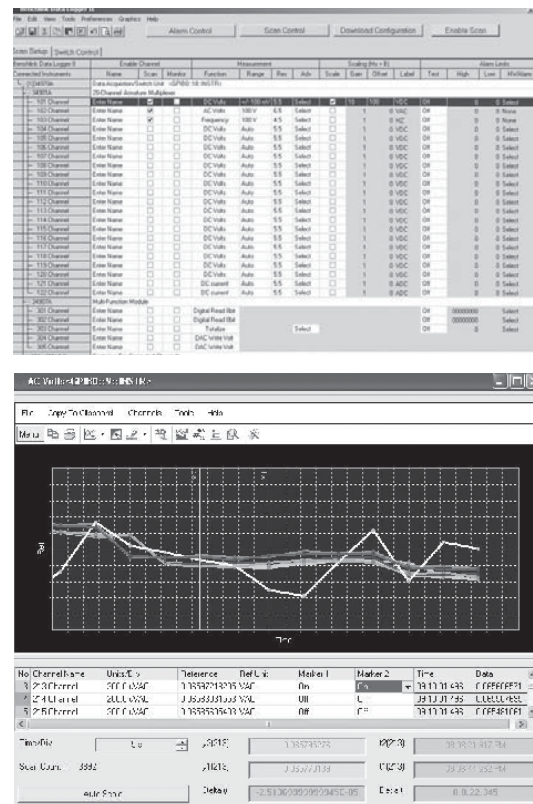
O 34970A e 34972A têm 6½ dígitos de resolução e 0,004% de precisão Vcc básica por um ano.

Simplifique a coleta de dados com o software Keysight BenchLink *Data Logger 3*

Quer registrar dados no PC, mas sem passar horas programando? O software BenchLink *Data Logger 3* é a resposta. Este aplicativo baseado em Windows foi desenvolvido para facilitar o uso do PC na coleta e análise de medições. Use-o para configurar seus testes, adquirir e arquivar dados, além de visualizar e analisar as medições em progresso em tempo real.

Um ambiente familiar de planilhas facilita a configuração e o controle dos testes. Um conjunto de gráficos coloridos oferece muitas opções para análise e exibição de dados; basta selecionar e clicar. Combine gráficos lineares, histogramas, gráficos de barras e de dispersão, resultados individuais dos canais e mais. É claro que você pode usar o BenchLink *Data Logger 3* para mover dados para outros aplicativos para análises mais detalhadas ou para incluí-los em suas apresentações e relatórios.

O software BenchLink *Data Logger* roda em um PC conectado, independentemente no instrumento ou até mesmo em uma rede, usando a interface LAN do 34972A.



O 34970A e o 34972A medem e convertem 11 sinais de entrada diferentes:

- Temperatura com termopares, RTDs e termistores
- Tensão CC e CA
- Resistência a 2 e 4 fios
- Frequência e período
- Corrente CC e CA

Além disso, cada canal pode ser configurado individualmente. Isso significa que você pode configurar o canal 1 para Vcc, o canal 2 para um termopar tipo K, e os canais 3 e 13 para medir uma termorresistência (RTD) a 4 fios. Tudo isso no mesmo módulo, em uma única varredura. Para conversões lineares customizadas, use a função escalar $Mx+B$ em qualquer canal. Você pode até personalizar uma etiqueta de 3 dígitos, como RPM ou PSI, para identificar suas unidades de medição.

Alarmes versáteis

Também estão disponíveis alarmes individuais para cada canal. Estabeleça um limite máximo, um mínimo ou ambos. O 34970A e o 34972A comparam cada leitura aos limites e sinalizam qualquer medição fora desses limites. Você pode designar uma das quatro saídas TTL com alarme para qualquer canal de entrada para disparar luzes ou sirenes de alarme ou enviar um pulso TTL para seu sistema de controle, tudo sem um PC conectado.

Varreduras simplificadas

O 34970A e o 34972A organizam uma lista de varredura automaticamente que inclui todas as entradas configuradas (até entradas digitais do módulo multifuncional 34907A da Keysight) em ordem ascendente por número de canal. Você pode espaçar as varreduras configurando o temporizador interno do 34970A ou do 34972A para varreduras automáticas em intervalos específicos pressionando uma tecla do painel frontal manualmente, enviando um comando de software ou um pulso de disparo TTL externo.

Monitore qualquer entrada

Um modo de exibição especial monitora uma entrada específica, atualizando a tela continuamente com novas leituras, mesmo durante uma varredura. Ou, ao empregar o 34972A com LAN integrada, os canais podem ser monitorados pela rede com a interface web gráfica. É ótimo para vigiar uma entrada específica ou para solucionar problemas no seu sistema antes de um teste.

Memória não volátil e memória USB agregam conveniência e portabilidade

Todas as leituras são automaticamente estampadas com tempo e armazenadas em uma memória não volátil para 50.000 leituras; o suficiente para armazenar dados de mais de uma semana de trabalho (20 canais varridos a cada cinco minutos). A memória não volátil guarda seus dados mesmo quando o instrumento é desligado, para que você possa usar o 34970A ou o 34972A para transferir dados para o PC a partir de um local remoto. Se ainda precisar mais memória, a porta USB do 34972A pode ser usada para registrar dados diretamente em uma memória USB ou para copiá-los da memória de leitura sem estar conectado a um computador.

Lista de recursos para o registro de dados

- De 1 a 120 canais com entrada analógica
- Mede tensão CC e CA, temperatura com termopares, termistores e RTDs, resistência a 2 e 4 fios, corrente CC e CA, frequência e período
- Resolução de 6½ dígitos (22 bits) com precisão Vcc básica de 0,004% (1 ano)
- 50.000 leituras na memória não volátil com estampa de tempo
- Escalas e alarmes disponíveis para cada canal
- Painel frontal completo para configuração, solução de problemas e visualização de dados independentemente
- Software BenchLink *Data Logger 3* para configuração e análise de dados
- Armazenamento não volátil para cinco estados completos do instrumento
- Interfaces LAN ou USB integradas para aplicações remotas (apenas no 34972A)

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

O 34970A e o 34972A têm a resolução, a precisão, a repetibilidade e a velocidade que você espera de um sistema de aquisição de dados da Keysight. Eles dispõem da força de medição de que você precisa, juntamente com recursos para o roteamento e o controle de sinais em um formato flexível e modular que pode evoluir conforme suas aplicações se diversificarem.

Medições poderosas

O DMM interno de 6½ dígitos incorpora a potência e o desempenho de um DMM autônomo de classe mundial às unidades 34970A e 34972A, mas por uma fração do custo e em uma fração do espaço. Ele é tão preciso quanto o melhor DMM de bancada do mercado: precisão Vcc básica (1 ano) de 0,004%, precisão Vca básica (1 ano) de 0,06% e precisão de resistência básica (1 ano) de 0,01%.

Nossa tecnologia patenteada de conversor analógico-digital multirampa III oferece uma linearidade incrível (2 ppm da leitura + 1 ppm da faixa) com 22 bits de resolução real. E já que se trata de um conversor A/D integrador, ele também tem ótima rejeição de ruído; uma mudança significativa dos *plug-ins* de PC e A/Ds de amostragem ruidosos. Chega de usar inúmeras amostras para obter os dados de que você realmente precisa. Se precisar de taxas de varredura rápidas, o 34970A e o 34972A são capazes de fornecer medições convertidas a uma velocidade de 250 canais/s.

A seção de entrada do DMM é opticamente isolada e blindada contra o circuito de aterramento e a interface computacional do 34970A e do 34972A, oferecendo até 300 V de isolamento de entrada. Isso é importante para reduzir erros causados por loops de terra e por tensão de modo comum, associados a fiações longas e fontes de medição flutuantes.

Funcionalidade flexível

O DMM é instalado dentro do chassi e não dentro de um dos *slots*, deixando todos eles livres para módulos de comutação e controle. Escolha entre 8 módulos diferentes (ver página 13) para conseguir a funcionalidade de que precisa no momento, tendo a opção de expandi-la no futuro.

O DMM interno proporciona a flexibilidade de medir 11 tipos de entrada fácil e economicamente. O condicionamento de sinais e as rotinas de conversão transformam sinais de entrada brutos em informação real diretamente. Cada canal pode ser configurado individualmente para que você possa usar funções de medição, fatores de escala e alarmes de limites diferentes, até mesmo para canais adjacentes. Recursos avançados de medição, como compensação de *offset*, tempo de integração variável e atraso, também são selecionáveis por canal.

Consiga resultados melhores com condicionamento integrado de sinais

A arquitetura do 34970A e do 34972A oferece mais vantagens do que outros sistemas de aquisição de dados que dependem de módulos externos de condicionamento de sinais para lidar com medições diferentes de tensão:

- Minimiza conexões externas e evita que ruídos e erros corrompam seu sistema
- Reduz custos ocultos e o custo total, pois dispensa cabos, caixas de fuga e elementos desnecessários
- Simplifica e agiliza sua configuração com menos conexões e componentes
- Elimina suposições em análises de erros. As precisões de medição são especificadas de modo a incluir todos os erros relacionados ao sistema
- Aumenta a confiabilidade, pois exige menos interconexões e partes que possam falhar

Drivers de softwares

Os meses que você passou desenvolvendo softwares para sistemas de testes não foram em vão. *Drivers* de softwares que suportam (C, C#, Visual Basic, Visual Studio)®, VEE da Keysight e LabView da National Instruments estão disponíveis para que o 34970A e o 34972A se integrem ao seu sistema de testes facilmente. As interfaces padrões RS-232 e GPIB, no 34970A, e LAN e USB, no 34972A, além da linguagem de programação SCPI, facilitam ainda mais a integração.

Lista de recursos para ATE

- Estrutura com 3 slots e DMM interno de 6½ dígitos (22 bits)
- Precisão básica Vcc de 0,004% e Vca de 0,06% (1 ano)
- Até 120 medições desbalanceadas ou 96 cruzamentos de matriz em um instrumento com 3,5" de altura e meio rack de largura
- 8 módulos de comutação e controle que incluem multiplexadores de baixa frequência e de RF, comutadores de matriz e de acionamento, E/S digitais, saídas analógicas e gravação de eventos
- Taxas de varredura até 250 canais/s
- Interfaces GPIB e RS-232 de 115 kbaud (34970A)
- Interface web gráfica para acelerar o desenvolvimento e monitoramento de testes remotamente (34972A)
- *Drivers* de software disponíveis para suportar
- VEE da Keysight e LabView da National Instruments
- Recurso de manutenção de relés para manutenção do sistema



Sistema de aquisição de dados compacto com 60 canais

Comutação de alta qualidade e baixo custo para testes automatizados

Se você não precisa dos recursos de medição integrados do 34970A e do 34972A, economize dinheiro adquirindo-os sem o DMM. Você terá a unidade de comutação mais barata do mercado. É a solução ideal para rotear sinais de teste para e a partir do DUT e outros instrumentos, como DMMs externos, osciloscópios, contadores e fontes de alimentação. Além disso, você pode adicionar o DMM depois se suas necessidades mudarem.

A funcionalidade de que você precisa

Dedicamo-nos muito para projetar os módulos para o 34970A e o 34972A, de modo a cobrir o maior número possível de requisitos de comutação e roteamento de sinais. O resultado? Compra simplificada e fácil configuração. Aproveitamos para melhorar o desempenho e a densidade também. Os módulos podem ir de microvolts a 300 V, de CC a 2 GHz, com densidade de até 120 canais desbalanceados ou 96 cruzamentos de matriz por instrumento. Além disso, há recursos de fácil controle, como saídas analógicas, saídas digitais em coletor aberto e relés Form C isolados para o controle de dispositivos altamente energizados.



Sistema de comutação de baixo custo para testes automatizados

Varredura fácil

O 34970A e o 34972A podem facilmente varrer com instrumentos externos. Eles organizam uma lista de varredura que inclui todas as entradas multiplexadoras de baixa frequência ativadas. As varreduras são controladas pela entrada externa "channel advance" ou com a tecla "Step" no painel frontal.

Conecte-se à rede da empresa

Com a interface LAN do 34972A, o instrumento é conectado à rede da empresa para coletar dados de medição para uma base de dados central, para configurar o instrumento remotamente ou para monitorar medições de qualquer lugar da rede.

Personalize seu Keysight 34970A/34972A com módulos *plug-in*

Uma seleção completa de módulos *plug-in* oferece recursos de medição, comutação e controle de alta qualidade. Os módulos incluem multiplexadores de baixa frequência e de RF, um interruptor de matriz, um interruptor de uso geral e um módulo multifuncional com E/S digitais, saída analógica e recursos de totalizador. Você pode combinar os módulos para obter a funcionalidade que necessita no momento e, depois, alterar ou adicionar mais canais.

Os módulos do 34970A e do 34972A foram projetados para tornar seus testes mais fáceis, mais rápidos e mais confiáveis. Saiba como:

Mais rendimento

Nossa arquitetura exclusiva incorpora um microprocessador de alta performance em cada módulo para não sobrecarregar o processador do mainframe e minimizar as comunicações no backplane para um rendimento mais rápido.

Mais canais em menos espaço

A construção de montagem em superfície e um design altamente integrado minimizam o espaço necessário para o acionamento de relés e a conexão de interfaces. Conectores de alta densidade no próprio módulo economizam o espaço normalmente exigido por um bloco de terminais na placa e no conector. Usamos as tecnologias mais recentes para aproveitar ao máximo o espaço restante na placa, resultando em até 40 canais desbalanceados praticamente no mesmo espaço usado por vários blocos de terminais de sistemas de aquisição de dados.

Conexões convenientes

Conectores com terminais de parafuso embutidos nos módulos tornam as conexões mais convenientes. Roteamento de cabos e pontos de conexão com alívio de tensão integrado mantêm suas conexões firmes e seguras contra puxões acidentais. Um barramento analógico interno roteia sinais de qualquer um dos multiplexadores de baixa frequência diretamente para o DMM interno, sem conexões externas.

Use a tabela abaixo para encontrar os módulos mais adequados para suas aplicações.

Guia de seleção rápida dos módulos para as unidades 34970A/34972A da Keysight

Descrição do modelo	Tipo	Velocidade (can/s)	Tensão máx.	Corrente máx.	Largura de banda	Deriva térmica	Comentários	Página
34901A Mux c/ 20 canais + 2 canais de corrente	Armadura c/ 2 fios (opção c/ 4 fios)	60	300 V	1 A	10 MHz	< 3 μ V	Referência de junta fria integrada 2 canais de corrente adicionais (22 canais no total)	21
34902A Mux c/ 16 canais	Reed c/ 2 fios (opção c/ 4 fios)	250 ^[1]	300 V	50 mA	10 MHz	< 6 μ V	Referência de junta fria integrada	21
34903A Acionador/ comutador de uso geral c/ 20 canais	SPDT/form C	120	300 V	1 A	10 MHz	< 3 μ V		23
34904A Matriz 4x8	Armadura c/ 2 fios	120	300 V	1 A	10 MHz	< 3 μ V		23
34905A Mux de RF duplo 4 canais, 50 Ω	Baixo comum (s/ terminação)	60	42 V	0,7 A	2 GHz	< 6 μ V	1 GHz de banda através do cabo adaptador BNC-SMB	24
34906A Mux de RF duplo 4 canais, 75 Ω	Baixo comum (s/ terminação)	60	42 V	0,7 A	2 GHz	< 6 μ V	1 GHz de banda através do cabo adaptador BNC-SMB	24
34907A Módulo multifuncional	2 E/S digitais de 8 bits		42 V	400 mA			Dreno aberto	25
	Contador de 26 bits		42 V		100 KHz		Limiar de entrada selecionável	
	2 saídas analógicas de 16 bits		\pm 12 V	10 mA	CC		Saída total de 40 mA por quadro	
34908A Mux c/ 40 canais desbalanceados	Armadura c/ 1 fio (baixo comum)	60	300 V	1A	10 MHz	< 3 μ V	Referência de junta fria integrada Sem medições a 4 fios	21

[1] Até 250 canais/s na memória interna.

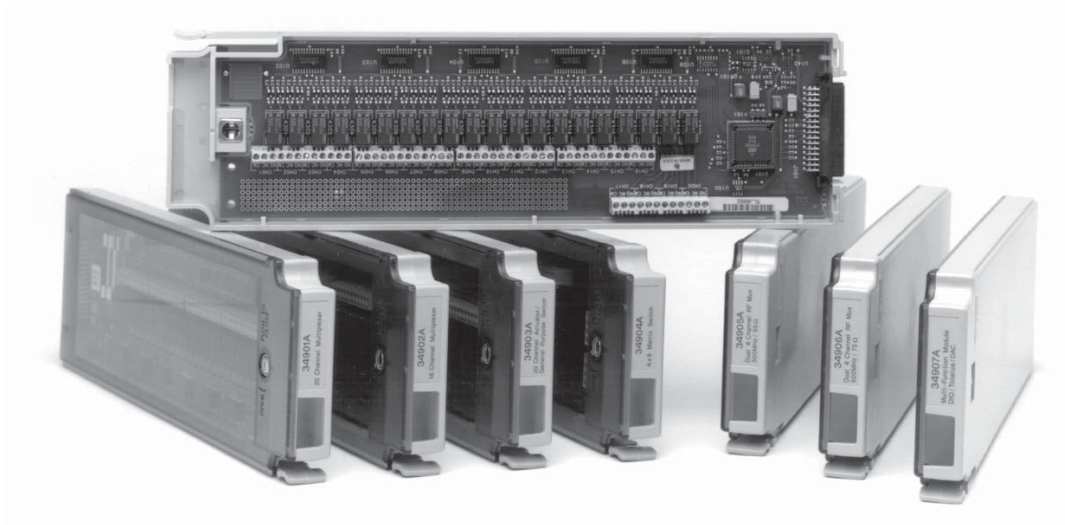
Consulte as taxas de varredura para saber as condições e taxas de medição de cada instrumento.

Qualidade Keysight

Sabemos que você não pode dispor de tempo improdutivo devido a falhas de equipamentos e manutenções imprevistas. É por isso que nossos engenheiros projetaram instrumentos confiáveis: estrutura robusta, tecnologia de ponta na montagem em superfície, menos partes avulsas e testes rigorosos e detalhados de todos os aspectos das unidades 34970A e 34972A.

Elimine as suposições na manutenção de relés

O 34970A e o 34972A têm um sistema próprio de manutenção de relés para ajudá-lo a prever o fim da vida útil dos relés e evitar períodos onerosos de inatividade na linha de produção. Esse sistema conta cada fechamento dos relés e armazena as informações na memória não volátil de cada módulo. Você pode consultar o número total de ciclos de cada canal para agendar manutenções e evitar falhas imprevistas associadas ao fim da vida útil do equipamento.



Guia de interpretação das especificações

As páginas seguintes listam as especificações técnicas das unidades de aquisição e comutação de dados 34970A e 34972A da Keysight e seus módulos. As explicações e exemplos abaixo têm o propósito de ajudar na interpretação dessas especificações:

- A precisão de medição é especificada como uma porcentagem da leitura mais uma porcentagem da faixa, sendo leitura o valor realmente medido e escala é o valor da faixa escolhida (1 V, 10 V, etc.), não o valor da escala total (1,2 V, 12 V, etc.).
- As precisões do DMM incluem todos os erros de comutação. Erros de comutação também são listados separadamente na seção de especificação dos módulos. As precisões de temperatura incluem erros com conversão ITS-90. As precisões para termopares também incluem os erros da junção de referência.
- As precisões são listadas como especificações de 24 horas, 90 dias e 1 ano, referindo-se 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 em curto prazo.

Exemplo 1: precisão Vcc básica

Calcule a precisão da medição a seguir:

Entrada de 9 Vcc
Faixa de 10 Vcc
Especificações de precisão de 1 ano
Temperatura operacional normal (18 °C – 28 °C)

Conforme a página seguinte, a precisão de 1 ano é de:
0,0035% da leitura + 0,0005% da faixa

O que se traduz em:
 $(0,0035/100 \times 9 \text{ V}) +$
 $(0,0005/100 \times 10 \text{ V}) = 365 \mu\text{V}$

Para uma precisão total de:
365 μV / 9 V = 0,0041%

Exemplo 2: temperatura operacional extrema

Quando o 34970A e o 34972A são usados fora da sua faixa de temperatura de 18 °C – 28 °C, deve-se levar em conta erros adicionais de deriva de temperatura. Considere as mesmas condições do exemplo 1, mas com uma temperatura operacional de 35 °C.

A precisão básica é de:
0,0035% da leitura + 0,0005% da faixa = 365 μV

Agora, multiplique o coeficiente de temperatura de 10 V da página seguinte pelo número de graus fora da faixa operacional para obter o erro adicional:

$(0,0005\% \text{ da leitura} + 0,0001\% \text{ da faixa})$
 $/ \text{ }^\circ\text{C} \times (35 \text{ }^\circ\text{C} - 28 \text{ }^\circ\text{C}) =$

$(0,0005\% \text{ da leitura} + 0,0001\% \text{ da faixa})$
 $/ \text{ }^\circ\text{C} \times 7 \text{ }^\circ\text{C} =$

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

Portanto, o erro total é de:

365 μV + 385 μV = 750 μV ou 0,008%

Exemplo 3: precisão de medição de termopar

É fácil calcular o erro total de leitura de termopar com o 34970A e o 34972A: basta somar a precisão de medição listada à precisão do seu transdutor. Erros de comutação, conversão e da junção de referência já estão inclusos na especificação de medição.

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

Conforme a página seguinte, o erro total é:
Precisão do termopar + 1,0 °C O fabricante do termopar especifica uma precisão de 1,1 °C ou 0,4%, a que for maior.

Portanto, o erro total é de:

1,0 °C + 1,1 °C = total de 2,1 °C, ou 1,4%

Exemplo 4: Precisão Vca

A função Vca mede o valor eficaz real (true RMS) da forma de onda de entrada, independentemente do formato da onda. As precisões listadas supõem uma entrada de onda senoidal. Para ajustar as precisões para ondas não senoidais, use o adicional de fator de crista citado.

Neste exemplo, considere a entrada de uma onda quadrada de ± 1 V com 50% do ciclo de trabalho e frequência de 1 kHz.

A precisão para onda senoidal de 1 V, 1 kHz é de:
0,06% da leitura + 0,04% da faixa

Uma onda senoidal com 50% do ciclo de trabalho tem um fator de crista de:

Valor de pico / valor eficaz = $1 \text{ V} / 1 \text{ V} = 1$

Segundo a tabela de fatores de crista, some:
0,05% da leitura

A precisão total é de:

0,11% da leitura + 0,04% da faixa = 1,5 mV ou 0,15%

Especificações de precisão 34970A/34972A ± (% da leitura + % da faixa)^[1]

Incluem erro de medição, erro de comutação e erro de conversão do transdutor

Faixa ^[3]	Frequência, etc.	24 horas ^[2] 23 °C ± 1 °C	90 dias 23 °C ± 5 °C	1 Ano 23 °C ± 5 °C	Coefficiente de Temperatura 0 a 18 °C, 28 a 55 °C		
Tensão CC							
100,0000 mV		0,0030 + 0,0035	0,0040 + 0,0040	0,0050 + 0,0040	0,0005 + 0,0005		
1,000000 V		0,0020 + 0,0006	0,0030 + 0,0007	0,0040 + 0,0007	0,0005 + 0,0001		
10,00000 V		0,0015 + 0,0004	0,0020 + 0,0005	0,0035 + 0,0005	0,0005 + 0,0001		
100,0000 V		0,0020 + 0,0006	0,0035 + 0,0006	0,0045 + 0,0006	0,0005 + 0,0001		
300,000 V		0,0020 + 0,0020	0,0035 + 0,0030	0,0045 + 0,0030	0,0005 + 0,0003		
Tensão CA True RMS^[4]							
Todas as faixas de 100,0000 mV de 100,0000 V	3 Hz–5 Hz	1,00 + 0,03	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	0,100 + 0,004		
	5 Hz–10 Hz	0,35 + 0,03	0,35 + 0,04	0,35 + 0,04	0,035 + 0,004		
	10 Hz–20 kHz	0,04 + 0,03	0,05 + 0,04	0,06 + 0,04	0,005 + 0,004		
	20 kHz–50 kHz	0,10 + 0,05	0,11 + 0,05	0,12 + 0,05	0,011 + 0,005		
	50 kHz–100 kHz	0,55 + 0,08	0,60 + 0,08	0,60 + 0,08	0,060 + 0,008		
300,0000 V	100 kHz–300 kHz ^[5]	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	4,00 + 0,50	0,20 + 0,02		
	3 Hz–5 Hz	1,00 + 0,05	1,00 + 0,08	1,00 + 0,08	0,100 + 0,008		
	5 Hz–10 Hz	0,35 + 0,05	0,35 + 0,08	0,35 + 0,08	0,035 + 0,008		
	10 Hz–20 kHz	0,04 + 0,05	0,05 + 0,08	0,06 + 0,08	0,005 + 0,008		
	20 kHz–50 kHz	0,10 + 0,10	0,11 + 0,12	0,12 + 0,12	0,011 + 0,012		
	50 kHz–100 kHz	0,55 + 0,20	0,60 + 0,20	0,60 + 0,20	0,060 + 0,020		
100 kHz–300 kHz ^[5]	4,00 + 1,25	4,00 + 1,25	4,00 + 1,25	0,20 + 0,05			
Resistência^[6]							
100,0000 Ω	1 mA fonte de corr.	0,0030 + 0,0035	0,008 + 0,004	0,010 + 0,004	0,0006 + 0,0005		
1,000000 kΩ	1 mA	0,0020 + 0,0006	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001		
10,00000 kΩ	100 μA	0,0020 + 0,0005	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001		
100,0000 kΩ	10 μA	0,0020 + 0,0005	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0006 + 0,0001		
1,000000 MΩ	5,0 μA	0,002 + 0,001	0,008 + 0,001	0,010 + 0,001	0,0010 + 0,0002		
10,00000 MΩ	500 nA	0,015 + 0,001	0,020 + 0,001	0,040 + 0,001	0,0030 + 0,0004		
100,0000 MΩ	500 nA 10 MΩ	0,300 + 0,010	0,800 + 0,010	0,800 + 0,010	0,1500 + 0,0002		
Frequência e período^[7]							
100 mV	3 Hz–5 Hz	0,10	0,10	0,10	0,005		
a 300 V	5 Hz–10 Hz	0,05	0,05	0,05	0,005		
	10 Hz–40 Hz	0,03	0,03	0,03	0,001		
	40 Hz–300 kHz	0,006	0,01	0,01	0,001		
Corrente CC (apenas 34901A)							
10,00000 mA	<0,1 V burden	0,005 + 0,010	0,030 + 0,020	0,050 + 0,020	0,002 + 0,0020		
100,0000 mA	<0,6 V	0,010 + 0,004	0,030 + 0,005	0,050 + 0,005	0,002 + 0,0005		
1,000000 A	<2 V	0,050 + 0,006	0,080 + 0,010	0,100 + 0,010	0,005 + 0,0010		
Corrente CA True RMS (apenas 34901A)							
10,00000 mA	3 Hz–5 Hz	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	1,00 + 0,04	0,100 + 0,006		
e ^[4] 1,000000 A	5 Hz–10 Hz	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,30 + 0,04	0,035 + 0,006		
	10 Hz–5 kHz	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,10 + 0,04	0,015 + 0,006		
100,0000 mA ^[8]	3 Hz–5 Hz	1,00 + 0,5	1,00 + 0,5	1,00 + 0,5	0,100 + 0,06		
	5 Hz–10 Hz	0,30 + 0,5	0,30 + 0,5	0,30 + 0,5	0,035 + 0,06		
	10 Hz–5 kHz	0,10 + 0,5	0,10 + 0,5	0,10 + 0,5	0,015 + 0,06		
Temperatura							
Termopar^[10]	Tipo	Precisão de 1 ano ^[9]		Faixa estendida	Precisão de 1 ano ^[9]	Coefficiente temp./°C	
	B	1100 °C a 1820 °C		1,2 °C	400 °C a 1100 °C	1,8 °C	
	E	-150 °C a 1000 °C		1,0 °C	-200 °C a -150 °C	1,5 °C	
	J	-150 °C a 1200 °C		1,0 °C	-210 °C a -150 °C	1,2 °C	
	K	-100 °C a 1200 °C		1,0 °C	-200 °C a -100 °C	1,5 °C	0,03 °C
	N	-100 °C a 1300 °C		1,0 °C	-200 °C a -100 °C	1,5 °C	
	R	300 °C a 1760 °C		1,2 °C	-50 °C a 300 °C	1,8 °C	
	S	400 °C a 1760 °C		1,2 °C	-50 °C a 400 °C	1,8 °C	
	T	-100 °C a 400 °C		1,0 °C	-200 °C a -100 °C	1,5 °C	
RTD	R ₀ de 49 Ω a 2,1 kΩ	-200 °C a 600 °C		0,06 °C			0,003 °C
Termistor		-80 °C a 150 °C		0,08 °C			0,002 °C

[1] Especificações para 1 hora de aquecimento e 6½ dígitos, filtro CA lento.

[2] Referente aos padrões de calibração.

[3] 20% de sobrefaixa em todas as faixas, exceto 300 Vcc, todas as faixas CA, faixas de corrente CA e 1 Acc.

[4] Para entrada de onda senoidal > 5% da faixa. Para entradas de 1% a 5% da faixa e < 50 kHz, some 0,1% do erro adicional de faixa.

[5] Tipicamente 30% do erro de leitura a 1 MHz, limitado a 1 x 10⁸ V-Hz.

[6] Especificações para resistências a 2 ou 4 fios, usando a escala para remover o offset. Sem a escala, some 4 Ω de erro adicional para resistência a 2 fios.

[7] Entrada > 100 mV. Para entradas de 10 mV a 100 mV multiplique a % do erro de leitura x 10.

[8] Especificação apenas para entradas > 10 mA.

[9] Para precisão total da medição, some o erro da ponta de prova de temperatura.

[10] Especificações para termopar não garantidas quando o módulo 34907A estiver presente. Para precisão < 1 °C, é necessária uma referência externa de precisão.

Características de medição^[7]

Tensão CC

Método de medição	Integração contínua Conversor A/D multirampa III
Linearidade A/D	0,0002% da leitura + 0,0001 % da
faixa Resistência de entrada	
Faixas 100 mV, 1 V, 10 V	10 MΩ ou > 10.000 MΩ selecionável
Faixas 100 V, 300 V	10 MΩ ± 1%
Corrente de polarização de entrada	< 30 pA a 25 °C
Proteção de entrada	300 V para todas as faixas

Tensão CA True RMS

Método de medição	Acoplamento CA True RMS – mede a componente CA da entrada com até 300
-------------------	---

Vcc

	de polarização em qualquer faixa
Fator de crista	Máximo de 5:1 com a escala total

Fator de crista adicional

Fator de crista adicional	Fator de crista 1-2 0,05 % da leitura
erros (ondas não senoidais)	Fator de crista 2-3 0,15 % da leitura
	Fator de crista 3-4 0,30 % da leitura
	Fator de crista 4-5 0,40 % da leitura

Impedância de entrada

	1 MΩ ± 2% em paralelo com 150 pF
--	----------------------------------

Proteção de entrada

	300 Vrms para todas as faixas
--	-------------------------------

Resistência

Método de medição	Resistência a 2 ou 4 fios selecionável Fonte de corrente referenciada à entrada
-------------------	--

LO

Compensação de <i>offset</i>	Faixas selecionáveis 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ
Resistência máx. dos cabos	10% da faixa por cabo para as faixas 100 Ω e 1 kΩ. 1 kΩ para todas as outras faixas
Proteção de entrada	300 V para todas as faixas

Frequência e período

Método de medição	Técnica da contagem recíproca
Faixas de tensão	Iguais às da função de tensão CA
Tempo de porta	1s, 100 ms ou 10 ms
Tempo de expiração da medição	Limites LF selecionáveis 3 Hz, 20 Hz, 200 Hz

Corrente CC

Resistência de <i>shunt</i>	5Ω para 10 mA, 100 mA; 0,1 Ω para 1 A
Proteção de entrada	Fusível de 1A, 250 V no módulo 34901A

Corrente CA True RMS

Método de medição	Acoplamento direto ao fusível e ao <i>shunt</i> Medição True RMS com acoplamento CA (mede apenas a componente CA)
Resistência de <i>shunt</i>	5 Ω para 10 mA; 0,1 Ω para 100 mA, 1 A
Proteção de entrada	Fusível de 1 A, 250 V no módulo 34901A

Termopar

Conversão	Compensação com software ITS-90
Tipo de junção de referência	Interna, fixa ou externa
Verificação de termopar aberto	Seleção por canal. Aberto > 5 kΩ

Termistor

	Séries 44004, 44007, 44006
--	----------------------------

RTD

	□ = 0.00385 (DIN) e □ = 0.00391
--	---------------------------------

Rejeição de ruído da medição 60 (50) Hz^[1]

CMRR cc	140 dB
CMRR ca	70 dB

Tempo de integração

200 plc/3,33s (4s)	110 dB ^[3]
100 plc/1,67s (2s)	105 dB ^[3]
20 plc/333 ms (400 ms)	100 dB ^[3]
10 plc/167 ms (200 ms)	95 dB ^[3]
2 plc/33,3 ms (40 ms)	90 dB
1 plc/16,7 ms (20 ms)	60 dB
< 1 plc	0 dB

Rejeição de modo normal^[2]

Características operacionais^[4]

Taxas de medição em um canal^[5]

Função	Resolução ^[8]	34970A/34972A leituras/s
Vcc, resistência	6½ dígitos (10 PLC)	6 (5)
a 2 fios	5½ dígitos (1 PLC)	54 (47)
	4½ dígitos (0,02 PLC)	500
Termopar	0,1 °C (10 PLC)	6 (5)
	0,1 °C (1 PLC)	52 (47)
	(0,02 PLC)	280
RTD, termistor	0,01 °C (10 PLC)	6 (5)
	0,1 °C (1 PLC)	49 (47)
	1 °C (0,02 PLC)	200
Vca	6½ lento (3 Hz)	0,14
	6½ médio (20 Hz)	1
	6½ rápido (200 Hz)	8
	6½ ^[6]	100
Frequência, período	6½ dígitos (porta de 1s)	1
	5½ dígitos (100 ms)	9
	4½ dígitos (10 ms)	70

[1] Para um desequilíbrio de 1 KΩ na conexão LO

[2] Para frequência da linha de alimentação ± 0,1%

[3] Para frequência da linha de alimentação ± 1% use 80 dB ou ± 3% use 60 dB

[4] Velocidades de leitura para operação em 60 Hz e (50 Hz)

[5] Para função e faixa fixas, leituras na memória, escala, sem alarmes, autozero e registro de dados em USB desativados

[6] Limite máximo com atrasos padrões de estabilização superados

[7] Tensão de isolamento (can-can, can-terra) 300 Vcc, CA RMS

[8] 6½ dígitos = 22 bits, 5½ dígitos = 18 bits, 4½ dígitos = 15 bits

Taxas de leitura em um canal para E/S ou memória interna

(Leia as notas de rodapé com as condições)	34970A		34972A
	p/ a memória leituras/s	p/ GPIB ou RS232 leituras/s	p/ LAN, USB ou memórias leituras/s
Leituras ASCII em um canal	500	440	500
Um canal durante a mudança de escala (por ex. MEAS dcV 10/MEAS dcV 1)	25	25	25
Um canal durante a mudança de função (por ex. MEAS dcV/MEAS Ohms)	12	12	12

Taxas de varredura para E/S ou memória interna

(Leia as notas de rodapé com as condições)	34970A		34972A
	p/ a memória can/s	p/ GPIB ou RS232 can/s	p/ LAN, USB ou memória can/s
Varrendo canais com Vcc ou resistência			
34901A/34908A	60	60	60
34902A	250	210	240
34902A para dentro e fora da memória (usando INIT, FETCh)	–	180	240
34902A com estampa de tempo (usando MEAS)	–	150	240
34902A com escala e alarmes	220	190	220
34902A Vcc e Ω em canais alternados	80	80	80
Varrendo canais com Vca ⁽²⁾			
34901A/34908A	50	50	50
34902A	100	90	100
Varrendo temperatura – canais com termistor ou termopar			
34901A/34908A	50	50	50
34902A	160	150	150
Varrendo canais com entrada digital e totalizador			
34907A Entrada Digital	275	250	275
34907A Totalizador	240	210	240

Dados fora da memória ⁽³⁾⁽⁴⁾

(FETCh de 50.000 leituras)

(Leia as notas de rodapé com as condições)	34970A		34972A	
	GPIB leituras/s	RS-232 leituras/s	USB leituras/s	Memória LAN ou leituras/s
Um canal ^{(1) (2)}				
Leituras	800	600	55.000	120.000
Leituras com estampa de tempo	450	320	35.000	60.000
Leituras com todas as opções de formato ativadas	310	230	25.000	50.000

[1] Velocidades para 4½ dígitos, atraso 0, tela desligada, registro de dados em USB desativado, autozero desativado, seleção automática de faixa desativada, salvo indicação contrária. Use o comando MEAS para melhor desempenho de E/S. RS-232 a 115 kbaud.

[2] Máxima, com atrasos padrões superados.

[3] Considerando-se um formato de tempo relativo (tempo desde o começo da varredura).

[4] Taxas típicas, considerando-se um PC levemente carregado e tráfego limitado na E/S. Taxas LAN pressupõem o uso de conexão de soquete; para VX111 será menos.

[5] Para função e faixa fixas, leituras na memória, e escala, alarmes e autozero desativados.

Especificações do sistema

Entradas para varredura

Análogica	34901A, 34902A, e 34908A Canais multiplexadores
Digital	34907A entrada digital e totalizador
Lista de Varredura	Varre canais em ordem ascendente

Varre canais em ordem ascendente

Fonte	Intervalo, externa, aperto de tecla, software, ou alarme de monitoramento de canal
Contagem de varreduras	1 a 50.000 ou contínua
Período de varredura	0 a 99 horas; passos de 1 ms
Atraso de canal	0 a 60 segundos por canal; passos de 1 ms
Atraso de disparo externo	<300 µs; com monitoramento <200 ms
Jitter de disparo externo	<2 ms

Alarmes

Entradas Analógicas	Hi, Lo, ou Hi + Lo avaliadas por varredura
Entradas Digitais	34907A entrada digital com combinação c/ padrão mascarável ou mudança de estado
Monitoramento de canal	34907A totalizador: apenas limite Hi
Saídas do alarme	Alarmes avaliados a cada leitura 4 compatíveis com TTL
Latência	Lógica TTL Hi ou Lo em caso de falha 5 ms (típica)

Memória

Bateria	34970A, vida média de 4 anos ^[1] , 34972A bateria substituída pelo usuário. Substituição recomendada após um ano, durante a calibração.
Leituras	50.000 leituras internas com estampa de tempo, legíveis durante as varreduras
Estados	5 estados identificados pelo usuário
Fila do alarme	Até 20 eventos com número, leitura e estampa de tempo do canal
Memória USB	Suporte para os formatos FAT ou FAT 32

Recursos do sistema

Matemática por canal	Escala Mx + B individual e Mín./máx./média calculados em tempo real
Recuperação após falha de energia	Reinicia varredura automaticamente Manutenção de relés Conta cada fechamento de relé e armazena no módulo, zerado pelo usuário
Relógio de tempo real anos ^[1]	Com bateria de apoio, vida média de 4 anos ^[1]

Especificações gerais

Fonte de alimentação	100 V/120 V/220 V/240 V ± 10%
Frequência da linha de alimentação	45 Hz a 66 Hz, detecção automática
Ambiente operacional	Consumo de energia 12 W (25 VA pico) Precisão total de 0 °C a 55 °C Precisão total com 80% UR a 40 °C
Ambiente de armazenamento	-40 °C a 70 °C ^[1]
Peso	Líquido: 3,6 kg (8 libras)
Segurança	Conforme com CSA, UL-1244, IEC 1010
Cat I	
RFI e ESD	CISPR 11, IEC 801/2/3/4

[1] Armazenamento em temperaturas acima de 40 °C diminui a vida útil da bateria.

[2] Software fornecido em CD-ROM.

[3] Interface e driver devem ser adquiridos e instalados separadamente.

[4] Requer biblioteca de comandos VISA para IEEE-488.

Software

Keysight 34825A BenchLink Data Logger 3

(incluso com a opção de DMM)

Requisitos do sistema ^[2]

Sistema operacional	Windows Vista®, XP SP2, 2000 SP4 (não suporta nenhuma edição Home), Adobe® Acrobat® Reader V 5.0 ou maior (para visualizar documentação) Microsoft Internet Explorer V6.0 ou maior (necessário para Windows NT)
Processador	Recomendado Pentium® 4, 800 MHz ou mais, mínimo: Pentium III, 500 MHz
Memória RAM	Recomendação: 256 MB ou maior, mínimo: 128 MB
Espaço no disco	Recomendação: 200 MB, mínimo: 100 MB
Tela	Recomendação: resolução 1024 x 768, 256 cores

Interfaces computacionais ^[3]

34970A	
GPIB	Keysight e National Instruments PCI-GPIB
RS-232 (porta serial)	PC COM 1-4
34972A	
LAN	10/100/1000 Base T
USB	USB 2.0

Recursos do BenchLink da Keysight

Configuração canais	Planilhas como a página de configuração dos Faça upload e download das configurações do instrumento. Computação de canais com ± %, dB, dBm, dBV, x2, √x e extensômetro c/ ponte completa, ½ ponte ou ¼ de ponte
Exibições gráficas	Exibição de dados armazenados e em tempo real Adicione, apague, dimensione e configure em tempo real Gráficos lineares com marcadores e alarme gráficos de barras e dispersão, histograma com estatísticas, medidor de barras e tabela de dados
Controles gráficos	Interruptores, teclas e luzes de LED
Teste com Alarmes e Limites	Iniciar/parar varreduras com alarmes Controle o estado dos relés do 34903A ou as saídas digitais do 34907A com alarmes
Dados	Fluxo em tempo real (salvo) no disco Exporte dados e configurações automaticamente Copie dados ou gráficos para a área de transferência do Windows Exporte dados nos formatos .CVS, .XML, ou .TXT
Registros de Eventos	Entrada automática de alarmes e erros

Suporte de driver do instrumento para linguagens de programação

Driver IVI-C ou IVI-COM	Compatível com Windows® 7, Vista SP1, XP SP2 (32 bits) Bibliotecas E/S 14.1 ou maior. Suporta Keysight VEE, Visual Basic, C/C#, Visual Studio, National Instruments LabWindows CVI e LabVIEW
Driver LabVIEW (VI)	LabVIEW 7.0 ou maior
Processador	Recomendado: 800 MHz ou mais, mínimo: 600 MHz.

Especificações dos módulos

As especificações de precisão do 34970A e do 34972A já incluem o *offset* de comutação e os erros da junção de referência mostrados abaixo. Esses erros são listados separadamente para determinação do erro do sistema com dispositivos de medição externos.

Podem ser inseridos até 3 módulos, com qualquer combinação, em um único mainframe. As conexões internas do

34970A e do 34972A são acessíveis somente por meio dos multiplexadores de baixa frequência 34901A, 34902A e 34908A.

Terminais de parafuso nos próprios módulos aceitam fios de calibre 16 a 22. São recomendados fios de calibre 20 para aplicações com muitos canais. Os multiplexadores de RF 34905A e 34906A utilizam conectores SMB. É fornecido um conjunto padrão de 10 cabos adaptadores BNC para SMB com cada módulo de RF para conexões BNC mais convenientes.

		Multiplexador			Acionador	Matriz	Multiplexador de RF		Multifuncional
		34901A	34902A ^[1]	34908A	34903A	34904A	34905A	34906A	34907A
Geral									
Número de canais		20 + 2	16	40	20	4 x 8	Duplo 1 x 4		Consulte a página 25 para especificações dos módulos
		2/4 fios	2/4 fios	1 fios	SPDT	2 fios	50 Ω	75 Ω	
Conecta-se ao DMM interno		□	□	□					
Velocidade de varredura		60 can/s	250 can/s ^[1]	60 can/s					
Velocidade abertura/fechamento		120/s	120/s	70/s	120/s	120/s	60/s		
Entrada									
Tensão (CC, CA RMS) ^[2]		300 V	300 V	300 V	300 V	300 V	42 V		
Corrente (CC, CA RMS)		1 A	50 mA	1 A	1 A	1 A	0,7 A		
Potência (W, VA)		50 W	2 W	50 W	50 W	50 W	20 W		
Características CC									
Tensão de <i>offset</i> ^[3]		< 3 uV	< 6 uV	< 3 uV	< 3 uV	< 3 uV	< 6 uV		
R inicial de canal fechado ^[3]		< 1 Ω	< 1 Ω	< 1 Ω	< 0,2 Ω	< 1 Ω	< 0,5 Ω		
Isolamento can-can, can-terra		> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 10 GΩ	> 1 GΩ		
Características CA									
Largura de banda ^[4]		10 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz	10 MHz	2 GHz ^[5]	2 GHz ^[5]	
Perda de inserção (dB)	10MHz	—	—	—	—	—	-0,1	-0,1	
	100 MHz	—	—	—	—	—	-0,4	-0,4	
	500 MHz	—	—	—	—	—	-0,6	-0,5	
	1 GHz	—	—	—	—	—	-1	-1	
	1,5 GHz	—	—	—	—	—	-1,2	-1,5	
	2 GHz	—	—	—	—	—	-3	-2	
ROE	0-9,99 MHz	—	—	—	—	—	1,02	1,02	
	10-99,99 MHz	—	—	—	—	—	1,05	1,05	
	100-499,99 MHz	—	—	—	—	—	1,20	1,25	
	500-999,99 MHz	—	—	—	—	—	1,20	1,40	
	1-1,499 GHz	—	—	—	—	—	1,30	1,40	
	1,5-2 GHz	—	—	—	—	—	1,40	2,00	
Diáfonia canal-canal (dB) ^[4]	10MHz	-45	-45	-18 ^[6]	-45	-33	-100	-85	
	100 MHz	—	—	—	—	—	-85	-75	
	500 MHz	—	—	—	—	—	-65	-65	
	1 GHz	—	—	—	—	—	-55	-50	
	1,5 GHz	—	—	—	—	—	-45	-40	
	2 GHz	—	—	—	—	—	-35	-35	
Tempo de subida							< 300 ps		
Atraso do sinal							< 3 ns		
Capacitância	HI - LO	< 50 pF	< 50 pF	< 50 pF	< 10 pF	< 50 pF	< 20 pF		
	LO - terra	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	< 80 pF	—		
Limite Volts-Hertz		10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ⁸	10 ¹⁰		
Outros									
Precisão de junção fria de termopar ^[3]	(típica)	0,8 °C	0,8 °C	0,8 °C ^[8]					
Vida útil dos comutadores	Sem carga (típica)	100 M	100 M	100 M	100 M	100 M	5 M	5 M	
	Carga nominal (típica) ^[7]	100 k	100 k	100 k	100 k	100 k	100 k	100 k	
Temperatura	Operacional				todos os módulos - 0 °C a 55 °C				
	Armazenamento				todos os módulos - -20 °C a 70 °C				
Umidade	(sem condensação)				todos os módulos - 40 °C a 80% RH				

[1] Não recomendado para conexão à linha CA sem eliminação de transientes externos. Até 250 canais/s para a memória interna. Consulte as velocidades de varredura para condições e taxas de medição para cada instrumento.

20

[2] Canal-canal ou canal-terra.

[3] Erros inclusos nas especificações de precisão de medição do DMM.

[4] 50 Ω da fonte, 50 Ω da carga.

[5] Largura de banda diretamente para os conectores SMB.

[6] Isolamento dentro dos bancos de canais de 1 a 20 ou de 21 a 40 é de -40 dB.

[7] Aplica-se apenas a cargas resistivas.

[8] Medições com termopares não recomendadas com o módulo 34908A devido à configuração de baixo comum

Guia de seleção de multiplexadores

Escolha entre a ampla funcionalidade do 34901A, a alta velocidade de varredura do 34902A e a densidade com terminações simples do 34908A. Esses três módulos são a única maneira de conectar o DMM interno do 34970A e do 34972A. Eles também podem ser usados para varrer com instrumentos externos.

Todos os módulos multiplexadores empregam varredura BBM (*break-before-make*), garantindo apenas um canal fechado (ou par de canais) por vez. O fechamento de mais de um canal é possível com os módulos 34901A e 34902A, quando não configurados para varredura.

O 34908A não permite o fechamento de mais de um canal por vez.

	34901A	34902A	34908A
Número de canais	20 + 2	16	40
Varredura máxima	60 can/s	250 can/s	60 can/s
Número de contatos	2 ou 4	2 ou 4	1
Temperatura			
Termopar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RTD a 2 fios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
RTD a 4 fios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Termistor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tensão CC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tensão CA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resistência 2 fios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Resistência 4 fios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Frequência	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Período	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corrente CC	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Corrente CA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

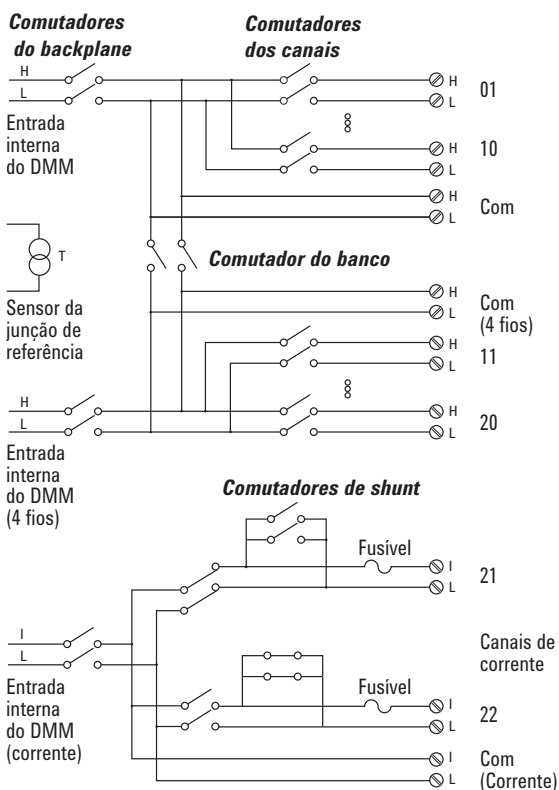
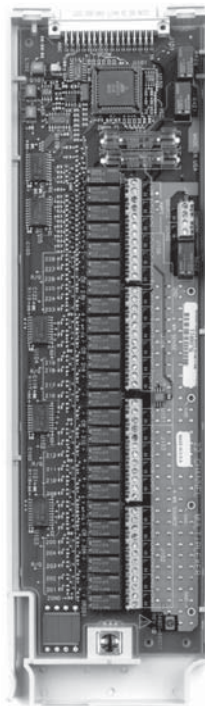
34901A

Multiplexador de uso geral com 20 canais

- Varredura de 60 canais/s
- Varreduras a 2 e 4 fios
- Junção de referência de termopar integrada
- Comutação de 300 V

O Keysight 34901A é o multiplexador mais versátil para varreduras de uso geral. Ele combina comutação densa e multifuncional com velocidade de varredura de 60 canais/s para uma ampla gama de aplicações de aquisição de dados.

Canais com 2 e 4 fios podem ser combinados no mesmo módulo. Duas entradas adicionais (22 canais no total) encaminham até 1 A de corrente para o DMM interno, possibilitando medições de corrente CA e CC sem a necessidade de resistores de *shunt* externos.



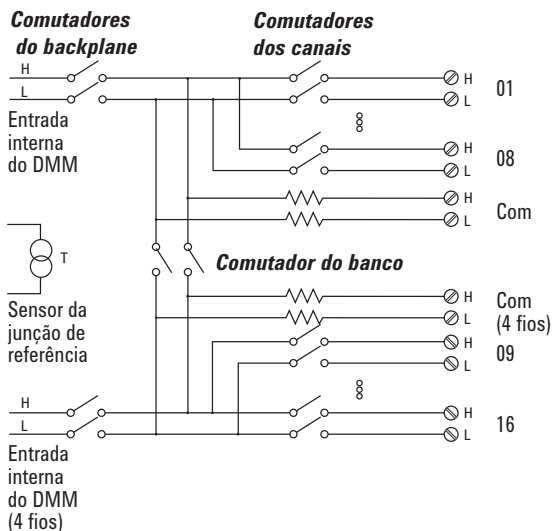
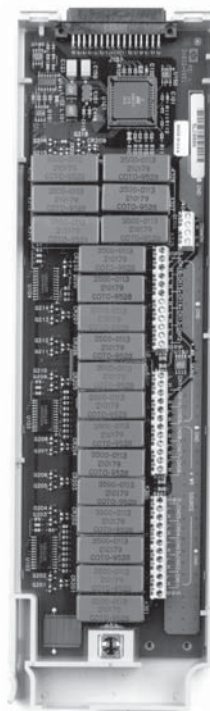
34902A

Multiplexador de alta velocidade com 16 canais

- Varreduras até 250 canais/s
- Varreduras a 2 e 4 fios
- Junção de referência de termopar integrada

O Keysight 34902A emprega relés *reed* para atingir velocidades de varredura até 250 canais/s. Use esse módulo para aplicações de teste automatizadas com alto rendimento, assim como para tarefas rápidas de registro de dados e monitoramento.

16 entradas a 2 fios comutam até 300 V. Canais a 2 e 4 fios podem ser combinados no mesmo módulo. É necessário providenciar resistores *shunt* para medições de corrente.



Observação: não recomendado para conexão à linha CA sem eliminação de transientes externos.

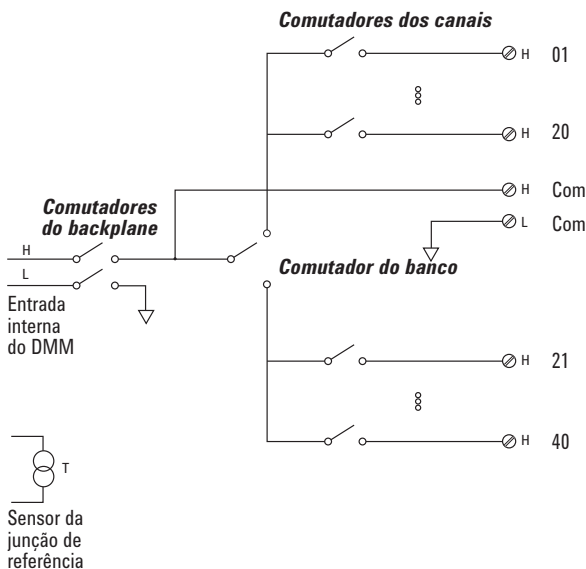
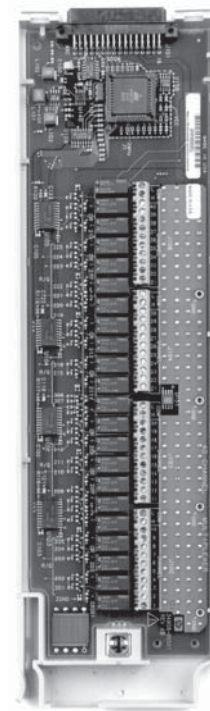
34908A

Multiplexador com terminações simples e 40 canais

- Varreduras de 60 canais/s
- Comutação com fio simples para aplicações de baixa densidade
- Junção de referência de termopar integrada

Use o Keysight 34908A para a maior densidade em aplicações de baixo comum, como teste de baterias, caracterização de componentes e testes em bancada.

Cada módulo comuta até 40 entradas com fio simples. Todas as medições internas a 2 fios são suportadas, exceto corrente. A baixa conexão do módulo é isolada do terra e pode flutuar até 300 V.



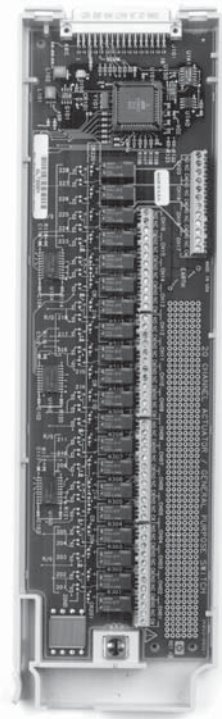
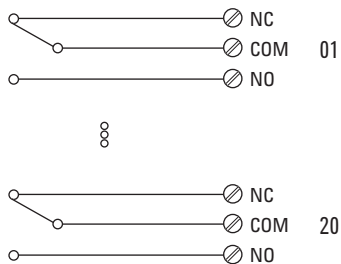
Nota: os termopares devem ser eletricamente isolados uns dos outros para evitar loops de corrente e erros de medição subsequentes.

34903A

Acionador/comutador de uso geral com 20 canais

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

Este módulo comutador de uso geral tem 20 relés SPDT independentes que podem ser usados para ligar e desligar produtos sob teste, controlar luzes indicadoras e de status e acionar relés e solenoides de potência externos. Combine-o com módulos de matriz e multiplexação para montar sistemas de comutação personalizados. Seus contatos de 300 V e 1 A suportam até 50 W, o suficiente para muitas aplicações de comutação de linhas de alimentação.



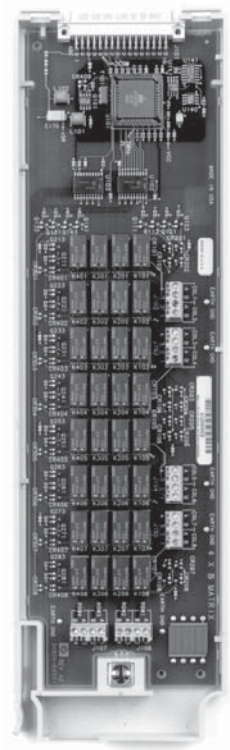
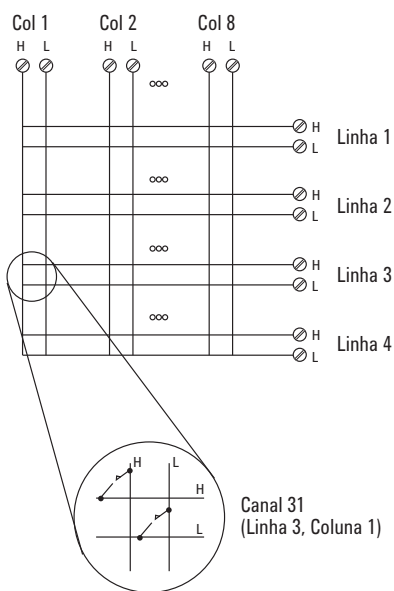
34904A

Comutador de matriz a dois fios 4x8

- 32 cruzamentos a 2 fios
- Comutação de 300 V e 1 A

A Keysight 34904A oferece o caminho de conexão mais flexível entre seus dispositivos sob teste e seu equipamentos de teste, possibilitando que diferentes instrumentos sejam conectados a diversos pontos no seu DUT ao mesmo tempo.

As linhas ou colunas podem ser conectadas entre vários módulos para montar matrizes 8x8, 4x16 ou maiores, com até 96 cruzamentos em uma única estrutura.



34905A 50 Ω

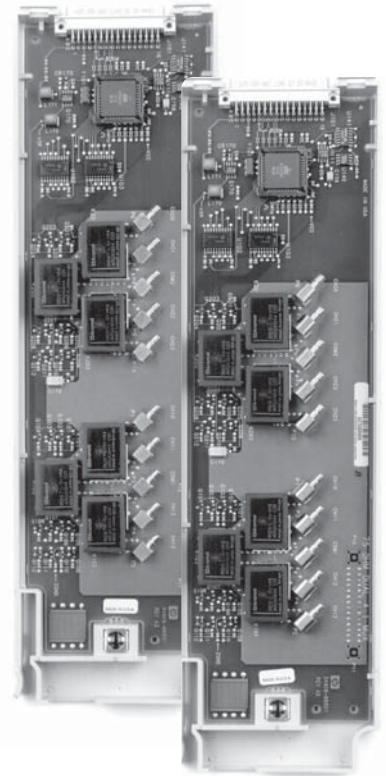
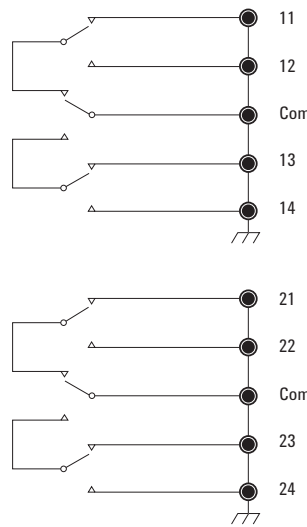
34906A 75 Ω

Multiplexadores de RF duplos com 4 canais

- 2 GHz de largura de banda
- Cabos adaptadores BNC para SMB inclusos

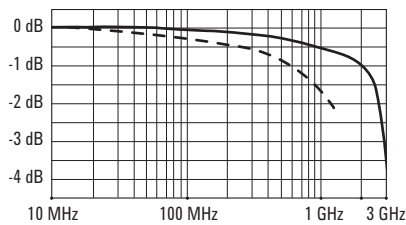
Os multiplexadores de RF Keysight 34905A e 34906A oferecem recursos de comutação de banda larga para sinais de alta frequência e pulsados. Use esses módulos para rotear sinais de teste entre seu dispositivo sob teste e seu gerador de sinais, osciloscópio, analisador de espectros ou outros instrumentos.

Os multiplexadores de RF estão dispostos como dois multiplexadores 1x4 independentes, cada um com blindagem comum e um condutor central comutado. As conexões podem ser feitas diretamente às entradas SMB com 2 GHz de banda útil, ou aos adaptadores BNC para SMB com 1 GHz de largura de banda. Vários bancos podem ser usados em cascata para aplicações que requerem topologias ainda maiores, podendo criar um multiplexador 16:1 em uma única estrutura.

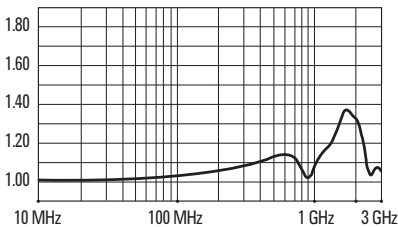


Gráficos de desempenho CA típico do mux de 50 Ω

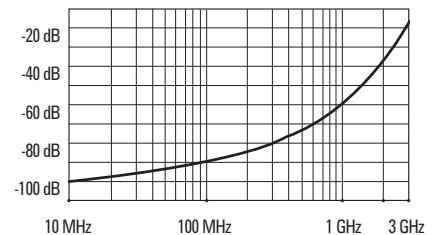
Perda de inserção



ROE

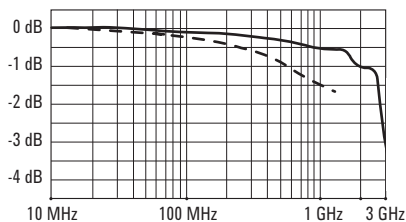


Diafonia

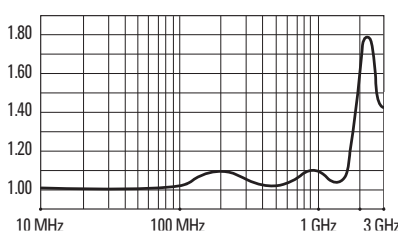


Gráficos com desempenho CA típico do mux de 75 Ω

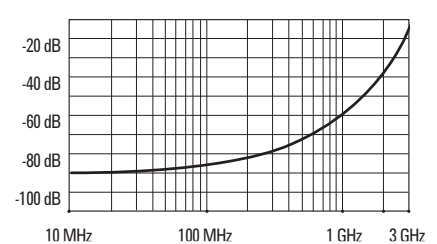
Perda de inserção



ROE



Diafonia



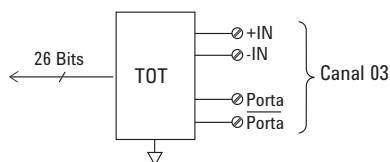
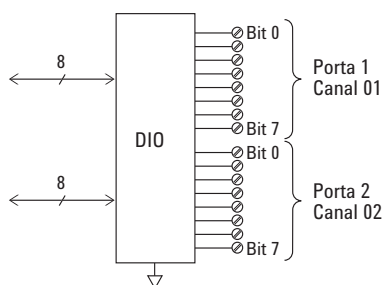
- diretamente no módulo
- - - usando cabos adaptadores fornecidos

34907A

Módulo multifuncional

- Entrada e saída digitais de 16 bits
- Entrada totalizadora de 100 kHz
- Duas saídas analógicas de ± 12 V

O Keysight oferece grande flexibilidade para uma variedade de aplicações de sensibilidade e controle. Ele combina duas portas de E/S digitais de 8 bits, um totalizador com porta de 100 kHz e duas saídas analógicas de ± 12 V, tudo em um único módulo aterrado. As entradas digitais e a totalizadora podem ser incluídas em uma varredura. Os limites dos alarmes para as entradas digitais e do contador são avaliadas continuamente, capturando e registrando condições dos alarmes, mesmo entre varreduras.



Entradas/saídas digitais

Use as saídas digitais com uma fonte de alimentação externa para controlar comutadores e atenuadores de micro-ondas, solenoides, relés de potência, indicadores e outros. Use as entradas digitais para detectar limites de comutadores e status de barramentos digitais. Não há modos complexos de handshake, as leituras e registros são iniciados tanto do painel frontal quanto no barramento.

Portas 1, 2	8 bits, entrada ou saída, não isoladas
Ventr. (L)	< 0,8 V (TTL)
Ventr. (H)	> 2,0 V (TTL)
Vsaída (L)	< 0,8 V @ Isaída = -400 mA
Vsaída (H)	> 2,4 V @ Isaída = 1 mA
Ventr. (H) máx	< 42 V c/ pull-up com dreno aberto
Alarmes	Combinação com padrão mascarável ou mudança de estado
Velocidade	4 ms (máx.) p/ amostragem de alarme
Latência	5 ms (típica) para a saída do alarme do 34970A
Velocidade de leitura e registro	95/s

Entrada totalizadora

Conta os eventos de dispositivos, como fotointerruptores, interruptores de fim de curso e sensores de efeito Hall.

Mantém um total atualizado que pode ser lido por meio do painel frontal ou por programação a qualquer momento. Com 26 bits de resolução, pode contar eventos a toda velocidade por quase 11 minutos sem transbordamento de dados

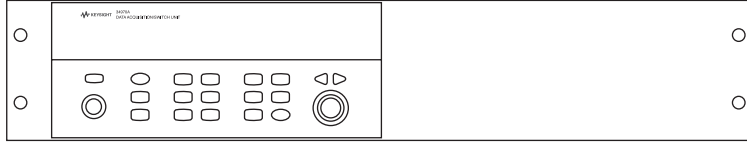
Contagem máx.	$2^{26} - 1$
Entrada	100 kHz (máx.) borda ascendente ou totalizadora descendente, programável
Nível do sinal	1 Vp-p (mín.) 42 Vpico (máx.)
Limiar	0 V ou TTL, selecionável
Porta de entrada	TTL-Hi, TTL-Lo ou nenhuma
Reset	Manual ou Leitura + Reset
Velocidade de leitura	85/s

Saídas analógicas

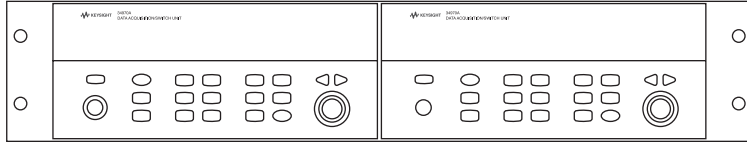
Use as duas saídas analógicas eletronicamente calibradas para fornecer tensões de polarização para dispositivos sob teste, controlar fontes de alimentação analógicas programáveis ou como setpoints para sistemas de controle. As saídas são programadas diretamente em volts, tanto do painel frontal quando no barramento.

DAC 1, 2	± 12 V, não isolados
Resolução	1 mV
Isaída	10 mA máx.
Tempo de estabilização	1 ms a 0,01% da saída
Precisão	\pm (% da saída + mV)
1 ano ± 5 °C	0,25% + 20 mV
Coefficiente de temperatura	\pm (0,015% + 1 mV)/°C

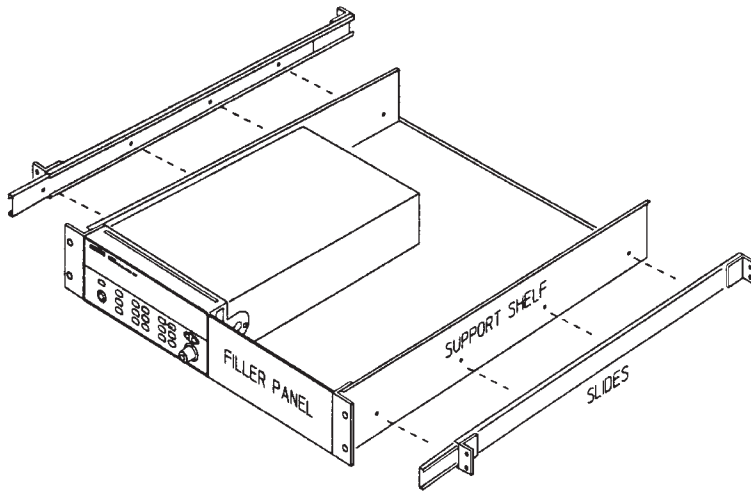
Montagem em rack e dimensões



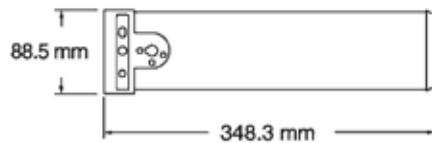
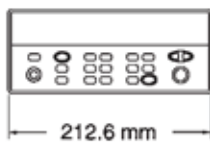
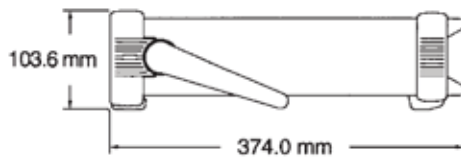
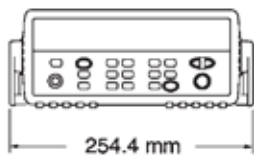
Para montar um único instrumento, adquira o kit adaptador 34190A.



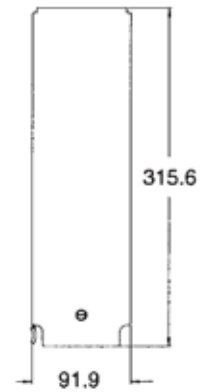
Para montar dois instrumentos lado a lado, adquira o kit com dois suportes tipo flange de 2U 34191A e o kit de fixação dupla 34194A.



Para instalar um ou dois instrumentos em uma bandeja de suporte deslizante, adquira a bandeja 5063-9255 e o kit deslizante 1494-0015 (para um único instrumento, peça também um painel de preenchimento 5002-3999).



Módulo



Informações para pedido

Mainframe

34970A	Unidade de aquisição e comutação de dados com RS-232 e GPIB
34972A	Unidade de aquisição e comutação de dados com LAN e USB

Ambos os mainframes incluem um DMM interno de 6½ dígitos, relatório de testes, cabo de alimentação, termopar e chave de fenda. O CD ROM que acompanha inclui o software BenchLink DataLogger3 da Keysight, *drivers* IVI-COM e VXI PnP, assistente de criação de código com exemplo, arquivo de ajuda para programadores, guia do usuário, guia de iniciação rápida e guia de serviços. Os módulos são adquiridos separadamente e são necessários para o funcionamento.

Opção 001 Exclui DMM interno
O mesmo produto acima, mas retira o DMM e o pacote de iniciação rápida.

Peça 34970-80010 para instalar o DMM futuramente.

Opção A6J	Calibração conforme com ANSI Z540
Opção 0B0	Exclui o conjunto de manuais
Opção AB0	Taiwan: manual em chinês
Opção AB1	Coreia: manual em coreano
Opção AB2	China: manual em chinês
Opção ABA	Inglês: manual em inglês
Opção ABD	Alemanha: manual em alemão
Opção ABE	Espanha: manual em espanhol
Opção ABF	França: manual em francês
Opção ABJ	Japão: manual em japonês
Opção ABZ	Itália: manual em italiano

Módulos

34901A	Multiplexador com relés de armadura, 20 canais
34902A	Multiplexador com relés <i>reed</i> , 16 canais
34903A	Acionador/comutador de uso geral, 20 canais
34904A	Comutador de matriz 4x8 a 2 fios
34905A	Multiplexador de RF duplo a 4 canais, 50 Ω
34906A	Multiplexador de RF duplo a 4 canais, 75 Ω
34907A	Módulo multifuncional
34908A	Multiplexador com 40 canais desbalanceados

Acessórios

11062A	Conjunto de cliques Kelvin
34830A	Software Benchlink <i>Data Logger Pro</i> (software opcional que adiciona verificação de limites e tomada de decisões para aplicações mais complexas)
34307A	Conjunto com 10 termopares do tipo J
34308A	Conjunto com 5 termistores de 10 kΩ
34161A	Bolsa para acessórios
34131A	Mala de transporte dura
E5810A	Gateway LAN/GPIB para uso com 34970A
82357B	Conversor USB/GPIB para uso com 34970A
34970-80010	Kit de instalação de DMM. Totalmente calibrado com relatório de testes e guia de iniciação rápida
34905-60001	Kit com 10 cabos adaptadores SMB-BNC, 50 Ω
34906-60001	Kit com 10 cabos adaptadores SMB-BNC, 75 Ω

Adaptadores USB – Se você precisa deslocar sua porta de memória USB para o painel frontal, adquira um adaptador USB, como o **USBAM-USBAM da VPI ou o ECF504-UABS da L-COM.**

Para conhecer mais notas de aplicação e ver demonstrações dos produtos, acesse as páginas na web:

www.keysight.com.br/find/34972A

www.keysight.com.br/find/34970A

myKeysight

myKeysight

www.keysight.com.br/find/mykeysight

Veja apenas o que é relevante para você.



www.lxistandard.org

LAN eXtensions for Instruments agrega o poder da Ethernet e da Web aos seus sistemas de teste. A Keysight é um membro fundador do consórcio LXI.



Três Anos de Garantia

www.keysight.com.br/find/ThreeYearWarranty

Um compromisso da Keysight para produtos com qualidade superior e custo total de propriedade mais baixo. A única empresa de teste e medição com três anos de garantia padrão para todos os instrumentos, no mundo todo.



Planos de assistência da Keysight

www.keysight.com.br/find/AssurancePlans

Até cinco 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.



www.keysight.com.br/quality

Keysight Technologies, Inc.

Certificação DEKRA ISO 9001:2008

Sistema de Gestão de Qualidade

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.br/find/34970A

www.keysight.com.br/find/34972A

Para mais informações sobre produtos, aplicações ou serviços, contate a Keysight mais próxima de você. A lista completa está disponível em:

www.keysight.com.br/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.br/find/contactus

(BP-07-10-14)