



SISTEMA PORTÁTIL PROGRAMÁVEL TRIFÁSICO
PARA TESTES EM RELÉS DE PROTEÇÃO
EM ESTADO ESTÁVEL, DINÂMICO E EM
TRANSIENTES E COM SIMULAÇÃO DE FALHAS

Mentor 12

6V6I



Descrição Técnica

INFORMAÇÕES GERAIS

Os elementos de alimentação, controle e medição, baseados em microprocessador, compreendem uma única unidade. O sistema tem 12 canais de saída acoplados diretamente à carga em CC, 6 amplificadores de tensão conversíveis para corrente e 6 amplificadores de corrente. Isto permite dois terminais de linha e teste de dois relés e sua comunicação antes



de sua instalação em diferentes locais. Além disso, outras possibilidades do equipamento incluem a reversibilidade dos canais de tensão para se obter 12 canais de corrente ao mesmo tempo, para testar diferenciais de 4 enrolamentos em uma única operação.

Os canais de saída do equipamento podem ser conectados em série ou paralelo, permitindo o teste de relés eletromecânicos, que são tipicamente monofásicos e possuem grande demanda de potência. Combinando, p.ex., 6 canais de corrente, o equipamento alcança 600 VA com uma gama de faixas de saída que cobre as mais exigentes proteções em termos de carga. Cada canal de saída pode ser designado a um dos dois barramentos disponíveis. Ele tem seu próprio controle de ângulo de fase e amplitude, acessível no display do Controle Integrado Adaptativo (AIC) do equipamento (monitor touch screen TFT de 8 polegadas), onde os valores podem ser ajustados e exibidos no modo numérico e vetorial.



Devido ao grande número de configurações possíveis de canal de saída, o equipamento também possui um chaveamento interno, de modo que as alterações nas saídas não precisam ser feitas pelo operador nos terminais de saída nem no controle, pois isto é executado automaticamente no AIC na sua opção de configuração. Esta facilidade evita erros e poupa tempo durante os testes.

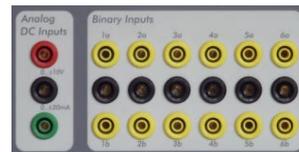
Para controlar os sinais externos do relé sob teste, o equipamento possui entradas e saídas lógicas: 12 entradas e 8 saídas, todas elas podendo ser programadas. As entradas trabalham com contato seco ou sinais de tensão, e também podem ser configuradas como medidor de pulso ou gravação, e as saídas podem ser programadas no modo de relé de alta potência ou coletor aberto, sem distinção.

O equipamento também possui duas entradas analógicas de alta precisão de 0-1 mA, 0-20 mA ou 0-10 V para teste de transdutor.



8 saídas lógicas

Para obter tensão CC auxiliar, existe um simulador de bateria, com saídas de 48, 125 e 250 V, com capacidade de 60 W em cada faixa de saída.



12 entradas lógicas

Todos os canais de saída têm capacidade dinâmica para trabalhar entre 2000 Hz em estado estacionário ou 3000 Hz em transiente. O equipamento pode exibir oscilogramas no formato COMTRADE com sinais com offset CC até 100% e amostrados até 10 kHz.



Simulador de bateria

O equipamento também é preparado para executar testes ponta a ponta usando uma placa de circuito (opcional) integrada, com referência de tempo por GPS e com resolução de até 1 microssegundo. Com esta opção é incluída uma antena externa.

DESCRIÇÃO FUNCIONAL

A presença do **AIC (Adaptive Integrated Control)**, consiste de um display touch screen, combinado com o processador de controle interno principal.

Isto permite a atualização da tela, mostrando os controles necessários à aplicação ou função que está sendo executada num dado momento. Este controle é fácil e intuitivo para o operador e também permite qualquer controle e/ou teste automático desejado, incluindo as configurações salvas no equipamento no nível de execução ou de relatório de resultados. Tudo isto é conseguido sem qualquer dispositivo de programação externo. Os seguintes níveis de controle são acessados através do AIC:

- **Configuração** permite a configuração do equipamento em todos os níveis, bem como o acesso ao módulo de manutenção e atualização. As funções acessíveis são descritas abaixo:

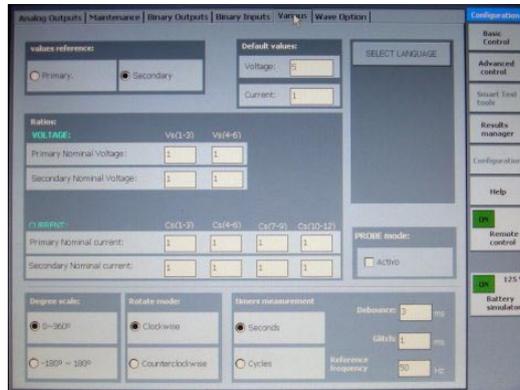
- **Saídas de potência** mostrando as diferentes combinações possíveis de saída, selecionando-as e mostrando a conexão correta para a carga selecionada. A última configuração é armazenada até que uma nova configuração seja feita, ou até que qualquer mudança de hardware seja detectada ao ligar o equipamento.

- **Entradas binárias** podem ser configuradas como Normalmente abertas (NO) ou Normalmente fechadas (NC) para contato seco ou para sinal de tensão, caso em que o limiar de detecção pode ser selecionado entre 1.5 V (baixo) e 15 V (alto). Pode também ser dado um nome para cada entrada, usando o teclado na tela ou um teclado externo.

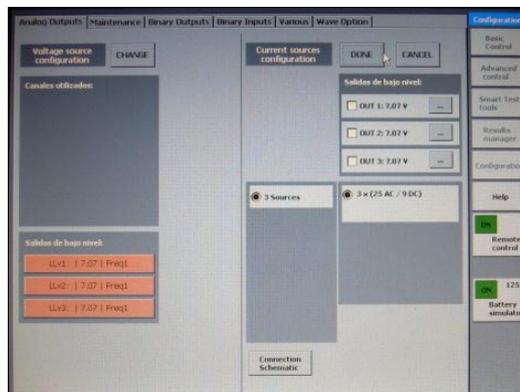
- **Saídas Binárias** podem ser configuradas como Normalmente abertas (NO) ou Normalmente fechadas (NC). Nesta tela a saída é também configurada como Relé (alta potência) ou como coletor aberto (baixa potência) nos casos em que é necessária alta resolução de tempo. Pode ser dado um nome para cada saída usando o teclado da tela ou externo.

- **Configurações Diversas** define uma tela que permite ao operador selecionar uma série de diferentes tipos de parâmetros que estabelecem a maioria das condições default do equipamento. Os principais são:

Corrente, Tensão e Frequência.



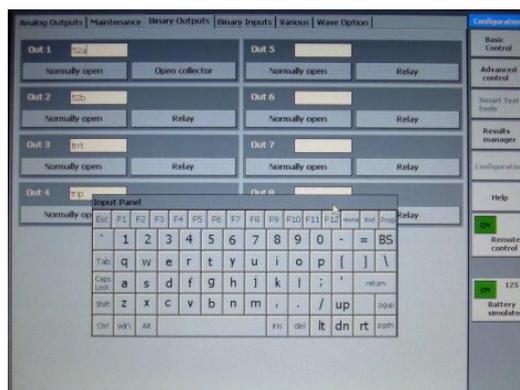
Configurações diversas



Configuração das saídas de potência



Configuração das entradas binárias



Configuração das saídas binárias

- **Ângulo de fase** selecionável entre 0-360° ou +/-180°. A direção de rotação também pode ser selecionada como horária ou anti-horária.

- **Filtros de Repique** e entradas **Anti Glitch** binárias de tempo, para evitar ações indesejadas causadas por repique ou por má qualidade do contato conectado à entrada.

- **Valores primários ou secundários** permitindo ao operador selecionar o modo de leitura no display, em valores primários ou em valores secundários. No primeiro caso existem menus associados para entrada das relações dos transformadores de medição de tensão e corrente.

- **Timer** pode ser selecionado entre segundos e ciclos.

- **Idioma** permite selecionar o idioma de trabalho do equipamento, podendo ser Espanhol ou Inglês, atualmente. A lista de idiomas será acrescentada com o tempo.

- **Manutenção** permite acesso ao módulo de manutenção do equipamento. As senhas apropriadas são entradas nesta tela para poder se conectar diretamente pela Internet com o site da EuroSMC e realizar upgrades automáticos no equipamento em todos os níveis. O único requisito é uma conexão com a Internet. Existem também controles para calibrar o painel e o brilho e iluminação do monitor TFT de controle.

- **Controle Básico**, permite que todos os parâmetros de saída sejam ajustados manualmente e exibidos de forma numérica ou vetorial no modo fase-fase e entre fases, trifásico ou hexafásico. O controle possui um display de medição que mostra as várias medições possíveis, tais como o tempo com 0.1 ms de resolução, em segundos ou em ciclos, medição do valor das entradas analógicas (0 - 10 V, 0 – 20 mA) com as unidades adaptadas ao tipo e faixa do conversor de medição sob teste. Ele também mostra o número de pulsos, na entrada de medição de pulsos, para verificar os dispositivos de medição de pulsos ou medidores. Um segundo valor também pode ser configurado (Falha), sendo acessado a qualquer momento. Os ângulos de fase e os níveis podem ser ajustados no modo monofásico, bifásico ou trifásico.

Outros indicadores na parte de baixo da tela de controle básico informam o status das saídas de potência, entradas binárias e controles para agir sobre as saídas binárias, de modo que, num instante, o esquema de teste possa ser observado. Existem dois botões para selecionar o peso do dígito que é ajustado com o seletor rotativo. Esta seção de ajuste de sensibilidade é permanentemente exibida e disponível em todas as telas de controle e configuração do equipamento.

Existem também controles para selecionar o disparo e parada do cronômetro para qualquer combinação Booleana e/ou entradas digitais, para estabelecer a duração das saídas e para configurar a medição das entradas analógicas e de pulsos.

- **Controle Avançado**, que executa:

Rampas automáticas até dois parâmetros diferentes ao mesmo tempo (por exemplo Tensão e Frequência), com capacidade de estabelecer as condições da outra saída de potência e dos canais digitais que não devem ter rampa. Eles oferecem o valor de trip e o tempo de trip em uma única operação.

Falha dinâmica de qualquer configuração de parâmetro, de potência ou digital, de modo que três estados típicos, pré-falha, falha e pós-falha podem ser ativados rápida e facilmente. Como resultado, ele exibe o tempo de trip e em que estado ele ocorreu, em uma única operação.

Rampas de pulso automáticas são rampas incrementais com status pré-falha entre elas, que podem ser aplicadas a qualquer parâmetro (corrente, tensão, frequência, ângulo de fase). Elas são absolutamente necessárias para estabelecer a característica V/I de início, p.ex., em relés controlados remotamente, trips instantâneos em relés de sobrecorrente, etc.

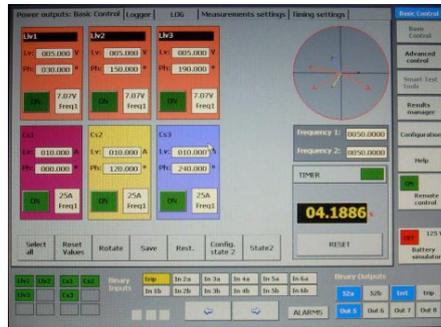
As condições de todos os canais de saída que não estiverem com rampa podem ser estabelecidas, sejam eles de potência ou digitais, para cada status inicial (pré-falha, e falha ou pulso). Isto torna esta função extremamente poderosa, pois evita a necessidade de desabilitar restrições no relé sob teste. Resultados como valor do trip e tempo de trip são dados em uma única operação. Isto também inclui todos os trips ocorridos durante o processo, mesmo que eles possam não ser relevantes para os requisitos de teste.

Procuras binárias automáticas muito similares às descritas acima para rampa, mas sem aplicação de incremento fixo, pois é feito um cálculo binário para verificar o valor do trip em alguns pulsos. Isto é extremamente eficiente para determinar valores desconhecidos dentro de uma faixa muito ampla. Isto oferece os resultados do valor de trip e tempo de trip em uma única operação. Também indica onde todos os trips ocorreram durante o processo mesmo que eles possam não ser relevantes para o teste.

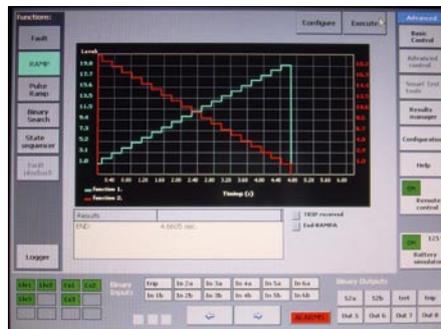
Sequenciamento de status permite criar e depois injetar uma sequência de valores de potência e binários no relé sob teste. Cada status é definido com todos os parâmetros disponíveis no equipamento (corrente, tensão, frequência, fase, lógica, etc) e o início e parada podem ser configurados por tempo transcorrido, combinação de entradas digitais ou por ação direta do operador. Isto resulta no tempo de trip e status das saídas dos relés conectados ao equipamento em uma única operação. Também são indicados todos os trips ocorridos durante o processo, mesmo que eles não sejam relevantes para o teste.

Exibição das falhas em oscilogramas COMTRADE gravados com qualquer duração. Este arquivo pode ser carregado em um cartão de memória através

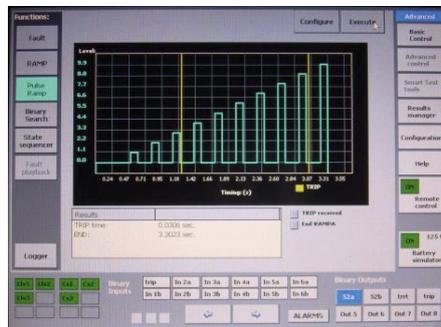
de uma entrada USB num computador, através de uma porta Ethernet e pode ser editado. Sinais digitais de até 8 canais podem ser exibidos, resultando num oscilograma contendo os eventos do relé e os tempos. Registros com frequência até 10 kHz podem ser exibidos com uma resolução máxima de 3 kHz.



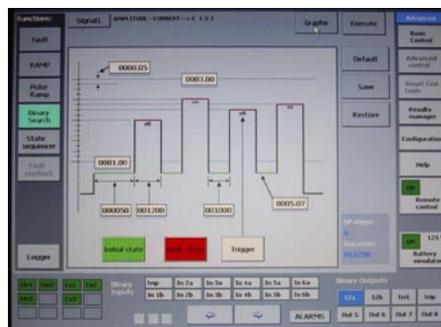
Tela do controle básico



Execução da rampa dupla

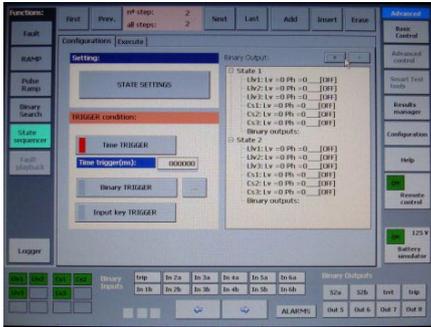


Execução da rampa de pulso

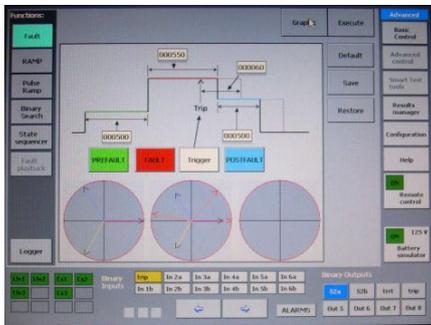


Configuração da procura binária

Geração de sinais com limitação de harmônicos é usada para gerar uma forma de onda com harmônicos limitados pelo operador em qualquer saída de potência. Isto é muito útil, p.ex., para o teste com limitação de 2o. ou 5o. harmônico em relé diferencial.



Configuração do sequenciador de status



FAULT function setup.

se as coisas não transcorrerem como esperado, a ferramenta procura, em alta velocidade, toda a margem possível, para prover um resultado do teste em todos os casos. Esta é a filosofia deste módulo de controle que, devido à sua natureza inerente, está passando por um processo de expansão e melhoria contínuas. As funções mais significativas incluídas são feitas especialmente para a IEEE, 50, 51, 21, 87, 67, 27, 59, 81, etc.

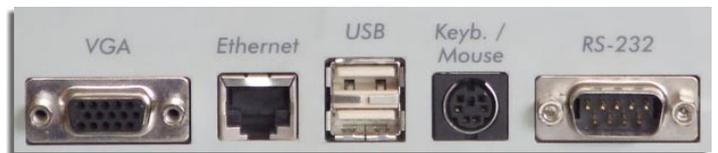
- **Gerenciamento de teste**, permite salvar diferentes configurações de teste na memória interna para uso futuro.
- **Gerenciamento de resultados**, permite salvar os relatórios de teste na memória do equipamento. Isto é uma das características mais importantes do Mentor, pois cada teste executado pelo equipamento em qualquer dos níveis de controle gera um resultado que pode ser "colado" em um relatório. Os dados identificadores do relé ou dispositivo sob teste são incluídos no cabeçalho do relatório usando o teclado da tela ou outro conectado. Estes relatórios podem ser impressos diretamente através da saída de impressora do equipamento (porta paralela LPT1), ou carregados para um computador externo usando as portas USB ou Ethernet. Os relatórios são formatados como texto pleno, tornando fácil a exportação para uma grande variedade de aplicativos, tais como MS Word® ou MS Excel®.

Registrador é aplicado a cada uma das funções. Quando um teste é executado o registro grava todos os eventos digitais (saídas de relés conectadas ao equipamento) que ocorreram durante o teste com sua marcação de tempo respectiva.

• **Ferramentas inteligentes** incluem módulos de teste automático para todos os tipos de funções de proteção pré-programados para cada uma delas. O objetivo deste módulo é tornar o teste padrão das funções extremamente fácil, não só requerendo um mínimo de dados do operador, mas também,

- **Controle Remoto**, permite, de uma só vez, o controle total do equipamento a partir de computador externo, através do software EuroTEST RTS (Realy Test Automation), que implementa a aplicação das funções de proteção para teste de relés, entrando diretamente suas configurações e programando suas fórmulas de cálculo e, por outro lado, a MANUTENÇÃO remota pela fábrica via Internet.

Esta última é uma característica extremamente importante, pois permite o diagnóstico do equipamento a qualquer momento. O equipamento é programável a partir de um computador externo usando o interpretador de comando MENTOR-COM, disponível para o usuário. Deste modo, podem ser escritas rotinas automáticas na linguagem de preferência, ou executar todas as funções de sistema sem precisar tocar nos controles integrados no AIC. Além disso, os indicadores de status e as telas de leitura são atualizados em tempo real, indicando as seleções e os status enviados pelo computador conectado.



AMPLIFICADORES PLUG & PLAY FLEXIBILIDADE TOTAL

É muito importante ressaltar que a plataforma MENTOR 12 possui todas as funções básicas do equipamento padrão. A configuração do amplificador de potência pode ser estendida ou reduzida a qualquer hora, adicionando ou retirando amplificadores, com um número máximo de 6 canais de tensão/corrente e 6 canais de corrente e um mínimo de 3 canais de tensão e 3 canais de corrente. Os amplificadores podem ser instalados pelo usuário (através da tampa traseira) e são automaticamente reconhecidos pelo firmware do Mentor, que adapta imediatamente todos os limites operacionais para a nova configuração de potência. Esta característica é extremamente importante, pois permite o uso de amplificadores reserva que podem ser usados para upgrade de outras unidades Mentor 12 com configurações menores, ou o intercâmbio entre unidades. Eles podem ser usados também como substitutos em caso de falha.

COMPUTADOR INTEGRADO

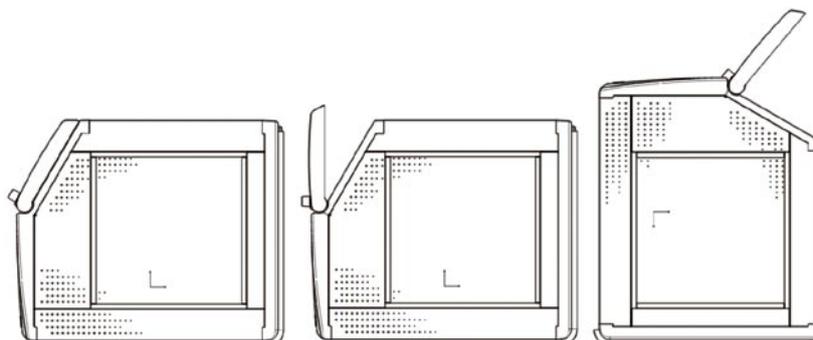
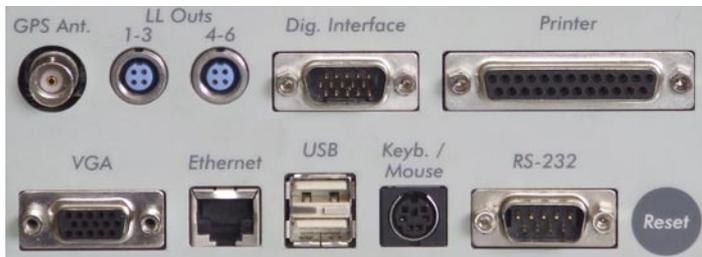
Não é mais necessário comprar ou conectar um PC. O computador embutido no Mentor trabalha com uma plataforma Windows e foi configurado para preservar as aplicações e os dados contra os problemas típicos dos computadores pessoais. Não há preocupação quanto a portas de comunicação ou cabos, pois não são necessários, simples assim. A implementação do sistema no Mentor o mantém livre das dores de cabeça comuns em PCs. Não há necessidade de preocupação com vírus e não podem ser instalados programas que saturam ou comprometem a capacidade de trabalho. Também, para se manter atualizado, o Mentor automaticamente faz o update da sua programação quando conectado à Internet.



ERGONOMIA

Com toda a inteligência de teste à sua disposição, a interface homem-máquina do Mentor fornece a melhor rotina de trabalho para as tarefas de engenharia mais especializadas. Se o relé não funcionar como esperado durante um teste, o processo pode ser momentaneamente suspenso, aplicando as funções de teste necessárias e, uma vez isolado o problema, pode-se reiniciar o processo novamente a partir do ponto interrompido. Pode-se salvar o que for necessário (configurações, programações, etc) para repetição da tarefa a qualquer momento.

O aspecto físico do Mentor é projetado para facilidade de transporte e uso. Ele ocupa menos espaço do que qualquer outro equipamento da mesma categoria. O painel touch screen pode ser orientado para melhor visualização e facilidade de trabalho. O equipamento também pode ser inclinado para adaptar-se à posição de trabalho.



CONFIGURAÇÕES DE POTÊNCIA DE SAÍDA DISPONÍVEIS (6V6I)

Levando em conta o número de canais disponíveis, existem muitas configurações diferentes de saída, que permitem virtualmente todas as possibilidades de testes. As configurações mais significativas são definidas abaixo:

CONFIGURAÇÃO TRIFÁSICA DE MÁXIMA POTÊNCIA

Essencialmente prevista para aplicações que requerem altos valores de tensão e corrente e máxima potência, tais como testes trifásicos dinâmicos em esquemas completos de proteção e/ou painéis completos. Ela possui a seguinte faixa de saída:

Saídas de tensão: 3 x 0-300 V @ 200 VA

Saídas de corrente: 3 x 0-50 A @ 200 VA

A potência é duplicada em cada par de canais: três pares de tensão montados em série e três pares de corrente montados em paralelo.

CONFIGURAÇÃO PARA TESTES DIFERENCIAIS

Os canais de tensão podem ser revertidos para corrente para um total de 12 saídas de 0-5 A @ 100 VA + 6 saídas de 0-25 A @ 100 VA

Isto permite o teste diferencial trifásico de proteção de transformador, barramento ou linha até 4 enrolamentos em uma única operação.

CONFIGURAÇÃO PARA LINHA DE DOIS TERMINAIS

Com dois sistemas completos de teste trifásicos em um único equipamento

Terminal #1: 3 x 0-150 V @ 100 VA + 3 x 0-25 A @ 100 VA

Terminal #2: 3 x 0-150 V @ 100 VA + 3 x 0-25 A @ 100 VA

As funções de proteção e comunicação dos dois relés são testadas em locais distantes antes da instalação definitiva. É importante ressaltar que os NEUTROS, como os canais são galvanicamente isolados completamente, são também independentes nesta configuração, pois não possuem pontos comuns em ambas as pontas.

OUTRAS CONFIGURAÇÕES POSSÍVEIS

Virtualmente qualquer proteção existente pode ser testada através de outras possíveis configurações:

Canais de tensão:

6 x 0-150 V @ 100 VA (potência constante de 37.5-150 V, corrente constante de 0-37.5 V)

3 x 0-300 V @ 200 VA (potência constante de 75-300 V, corrente constante de 0-75 V)

2 x 0-450 V @ 300 VA

1 x 0-300 V @ 200 VA + 1 x 0-600 V @ 400 VA

6 x 0-5 A @ 100 VA (tensão constante em toda a faixa)

1 x 0-30 A @ 600 VA

3 x 0-10 A @ 200 VA

2 x 0-15 A @ 300 VA

3 x 0-5 A @ 100 VA + 1 x 0-15 A @ 300 VA

Canais de corrente:

6 x 0-25 A @ 100 VA

3 x 0-50 A @ 200 VA

1 x 0-150 A @ 600 VA

1 x 0-75 A @ 300 VA + 3 x 0-25 A @ 100VA

SOFTWARE

O mentor pode ser controlado por um computador externo, para aumentar suas possibilidades. Existem pacotes de software para isto, baseados em sistema operacional Windows, descritos abaixo.

EuroTEST RTS RELAY TEST AUTOMATION SYSTEM (Opcional)

O Eurotest RTS é um software de automação de testes e gerenciamento de relatórios que integra tecnologia de banco de dados MS Access com um conjunto completo de funções definíveis pelo usuário, e inclui uma coleção de rotinas de teste pré-programadas e modelos de relatórios. Pode ser usado para testar relés simples de sobrecorrente ou proteções digitais

multi-função sofisticadas, simplesmente dando duplo click no símbolo do relé na tela do PC, com geração automática de relatório. As características principais são:

Projetado para aproveitar totalmente as facilidades de gerenciamento de dados e armazenamento do Microsoft Windows (95, 98, NT, 2000, XP).

Automação de teste em qualquer tipo de relé com um conjunto completo de ferramentas de assistência e programação para uso do simples ao mais sofisticado.

As configurações dos relés são entradas e armazenadas conforme mostradas na placa de face, sem qualquer cálculo prévio ou tradução de idioma.

As descrições dos relés, notas do operador, rotinas de teste e resultados são armazenados em formato MS Access, para máxima compatibilidade com informações externas e/ou sistemas de relatórios.

Facilidades de impressão de resultados gráficos e numéricos embutida.

É suportada comunicação RS-232 serial com o relé, para permitir interação e controle dinâmico do relé no modo de console, enquanto o teste estiver sendo conduzido.

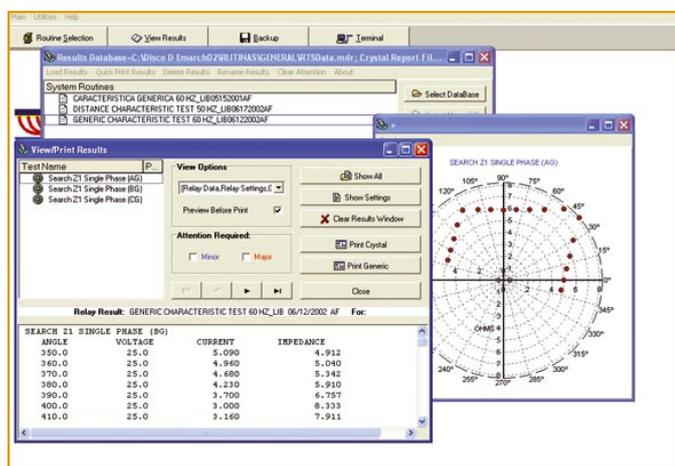
Gerenciamento de segurança de acesso e autorização para evitar alterações feitas acidentalmente ou intencionalmente no sistema.

O software pode ser atualizado para interface com instrumentos de outras marcas conhecidas, com pequenas alterações ou não, necessárias às rotinas de teste existentes.

Comunicação padrão RS-232 entre o PC e o instrumento e o relé.

Um conjunto de bibliotecas de teste para relé conhecidos é incluído no pacote, podendo ser usado diretamente ou com pequenas alterações em outros relés.

Atualizações de drivers para uso com equipamentos de teste de outros fabricantes. Esta facilidade protege seu inventário de rotinas de teste e seu investimento em treinamento.



ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

SAÍDAS DE POTÊNCIA	CANAIS V/I	CANAIS I
Número	6	6
Faixas	0 - 150 Vac / 0 - 4 Aac 0 - 212 Vdc / 0 - 7 Adc	0 - 25 Aac 0 - 25 Adc
Potência POR CANAL	100VA / 100W	
Resolução	5 mV / 0.5 mA	0.5 mA
Reversível	Sim	Não
Precisão	0.1 % do valor \pm 0.03 % da faixa (20-30°) @ 50-60 Hz	
Distorção	0.1 % @ 50-60 Hz (carga resistiva) 2 % @ 50-60 Hz (Max. carga indutiva)	
Isolação	Sim (na alimentação e entre todos os canais)	
Conexões permitidas	Sérial / Paralelo	

FREQUÊNCIA
Faixa permanente: DC, 0.1 Hz – 2 KHz
Faixa de transiente: DC 3 KHz
Resolução: 5 μ Hz
Precisão / Shunt: 1ppm/1ppm

ÂNGULO DE FASE
Faixa: -360 / 360
Resolução: 0.001°
Precisão: 0.1°

SAÍDAS ANALÓGICAS DE NÍVEL BAIXO							
NÚMERO	TIPO	NÍVEIS	FAIXAS	ISOLAÇÃO	RESOLUÇÃO	PRECISÃO	DISTORÇÃO
6	V	0-10 Vpk (1 mA max.)	1	Não	250 μ V	0.07 %	0.05 %

TIMERS			
NÚMERO	RESOLUÇÃO	FAIXA	PRECISÃO
4	0.1 ms	00000.0001 – 99999.9999 seg.	0.001 % +/- 0.1 ms

ENTRADAS BINÁRIAS						
NÚMERO	TIPO	LIMIARES	FAIXAS	ISOLAÇÃO	RESOLUÇÃO	FUNÇÃO DO MEDIDOR
12	Contato ou tensão	1.5, 15 V	+/-400 V (p-p)	6 grupos de duas	0.1 ms	até 3 kHz. (Largura: 150 μ s) 100 kHz. em 1 grupo

SAÍDAS BINÁRIAS				
NÚMERO	TIPO	NÍVEIS	ISOLAÇÃO	RESOLUÇÃO DE TEMPO
8	Relé ou coletor aberto	300 Vdc / 300 Vac / 8 A 2000 VA / 240 W	Sim	100 μ s

GERAIS	
Dimensões	422 x 254 x 511 mm.
Peso	28 Kg.
Tipo de caixa	Customizada
Consumo	Máximo de 1600 VA. 100 - 260 V AC, 40 – 70 Hz
Display	TFT sensível ao toque
Controle	Toque + Dial
Portas de comunicação	RS-232, 2 x USB, Ethernet, Paralela, PS2, VGA
Configuração	6V 6I
GPS	Instalado internamente (opcional)
Caixa de transporte	Incluída, de plástico ABS anti-impacto com rodas e alças tipo Ameri-Case
Acessórios incluídos	4 pontas de teste (4 mm, 2.5 mm ²) 12 adaptadores de 4 mm para terminal aberto 12 garras jacaré Cabo Ethernet de 2 m Cabo PS2 com entrada de mouse e teclado 2 cabos especiais para saídas de nível baixo Manual de instruções

OPÇÕES ESPECIAIS		
ENTRADA DE MEDIÇÃO Vdc	ENTRADA DE MEDIÇÃO Idc	PRECISÃO
\pm 10 V	\pm 1 mA, \pm 20 mA	0.02 %

FONTE CC (simulador de bateria)			
FAIXAS	POTÊNCIA	PRECISÃO	LOOP
48, 125, 250 Vdc	60 W	5 %	0.2 % Fs

