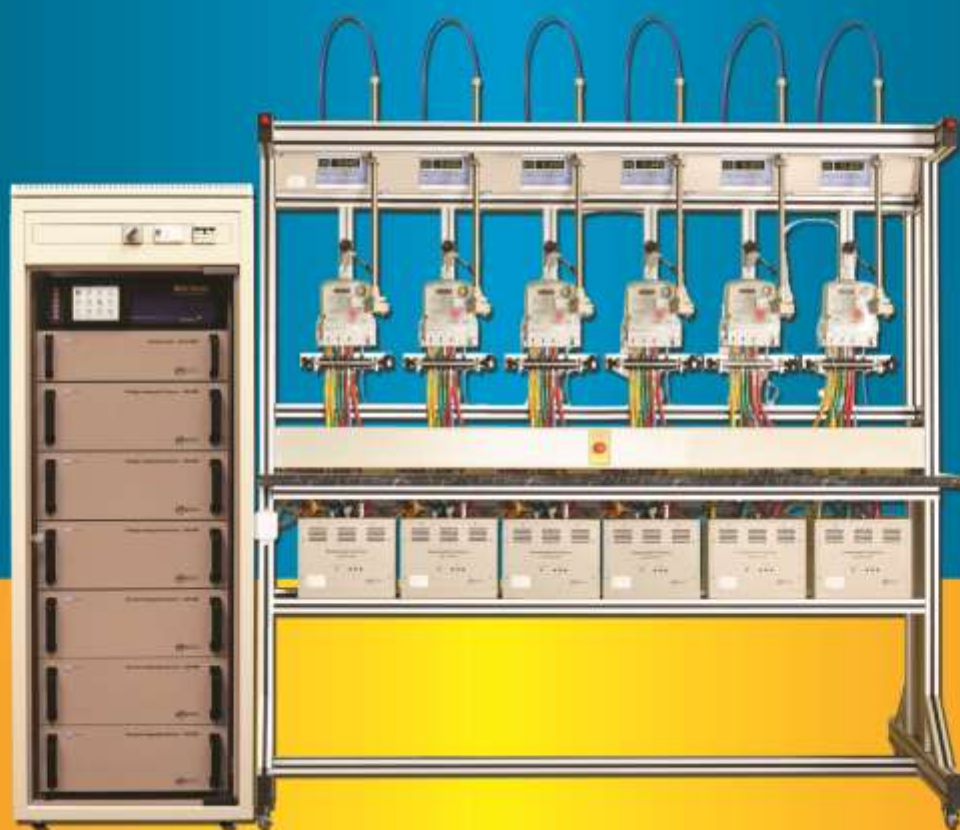


Bancada de Calibração de Medidores de Energia Elétrica



utili

A MeterTest é uma empresa especializada no projeto e manufatura de equipamentos profissionais para teste e aferição de medidores de energia elétrica. A MeterTest fornece uma variedade de equipamentos para as concessionárias de energia, fabricantes de medidores, órgãos governamentais e laboratórios de metrologia de medidores. Graças à colaboração com outros setores de engenharia, podemos oferecer a nossos clientes:

- ❑ Sistemas multiposição para teste de medidores monofásicos e trifásicos
- ❑ Sistemas portáteis para teste de medidores
- ❑ Padrões de referência de energia
- ❑ Fontes de potência
- ❑ Racks para montagem de medidores
- ❑ Calibradores de potência
- ❑ Analisadores de rede
- ❑ Leitora de porta ótica IEC-1107
- ❑ Outros equipamentos e acessórios para teste de medidores

A **MeterTest** produz equipamentos profissionais de alta qualidade para teste de medidores de energia. Graças à nossa longa experiência na indústria e estreita colaboração com nossos clientes, oferecemos os mais valiosos produtos ao mercado, que se destacam por oferecer soberba funcionalidade e total adequação às necessidades dos clientes e às regulamentações determinadas pelas agências e órgãos governamentais envolvidos em metrologia.

Nossos engenheiros são experts no campo da medição de energia. Nossos produtos são projetados e fabricados com a mais recente tecnologia disponível para a conversão de potência e medição de energia. O departamento de pesquisa e desenvolvimento da Meter Test trabalha para elevar continuamente o nível e as vantagens técnicas dos produtos que fornecemos ao mercado, assim como sua qualidade e funcionalidade.

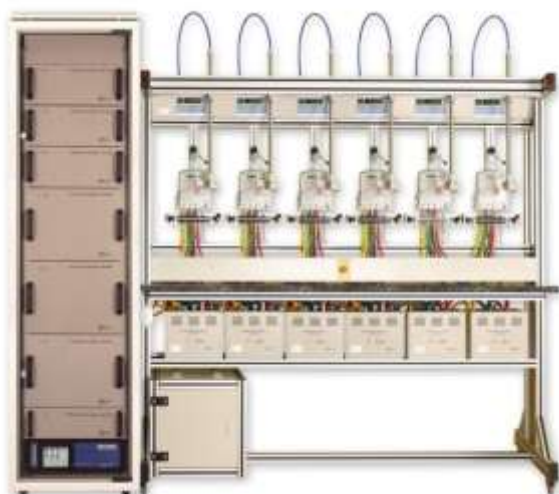
A Meter Test oferece:

- Sistemas de teste para medidores de energia trifásicos e monofásicos;
- Fontes de potência;
- Padrões de referência de energia;
- Transformadores de isolamento de corrente de alta precisão, compensados eletronicamente;
- Transformadores de isolamento de potencial de alta precisão, compensados eletronicamente;
- Software para operação de sistemas de teste em rede;
- Reforma de sistemas de teste existentes;
- Outros equipamentos e sistemas fabricados sob encomenda.

Todos os produtos da Meter Test são fornecidos com suporte técnico assegurado, tanto no período de garantia contratual quanto fora dele. Entre os sistemas de teste produzidos pela Meter Test, destaca-se o sistema ASTeL 3.22.1M-10, para teste simultâneo de 10 medidores.



A Meter Test é uma empresa certificada ISO 9001:2000



Destaques do sistema ASTeL:

- ❑ Compatibilidade com a norma IEC 736
- ❑ Sistemas totalmente automáticos
- ❑ Procedimentos automáticos para teste de medidores
- ❑ Calibração e homologação eficientes
- ❑ Geração de formas de onda independentes de tensão e de corrente
- ❑ Diferentes sistemas de comunicação com os medidores
- ❑ Teste simultâneo de medidores com constantes de pulso diferentes
- ❑ Construção modular
- ❑ Operação de sistemas de teste em rede

O sistema **ASTeL 2** é um sistema totalmente automático, multiposição, que permite o teste simultâneo, calibração e homologação de medidores de energia elétrica **monofásicos e trifásicos**. O automatismo inclui as fontes de potência, o padrão de referência, os controladores de posição de medidor, os sensores óticos, os transformadores de isolamento, assim como outros elementos do sistema. Todos estes elementos são controlados através de um programa executivo baseado no Windows.

O uso de processadores de sinais de última geração, assim como de tecnologia avançada para sintetização de sinais, assim como de uma precisão, qualidade e funcionalidade inigualáveis, qualificam o sistema ASTeL para o teste de todos os tipos de medidores de energia disponíveis no mercado, desde o mais simples medidor de indução até aos sofisticados medidores eletrônicos multifuncionais, incluindo medidores para energia pré-paga, medidores multi-quadrante com registro de potência, e outros.

Para determinar o erro do medidor sob teste, o sistema ASTeL emprega o método de comparação com um padrão de energia de referência. O erro do medidor sob teste é determinado calculando-se os impulsos gerados pelo padrão de referência no intervalo de tempo determinado pelos pulsos captados pelo sensor ótico, o qual detecta a passagem da mancha no caso de medidores de indução ou a emissão de LEDs no caso de medidores eletrônicos. Todos os tipos de teste indicados previstos nas normas podem ser

executados, tais como teste de marcha a vazio, corrente de partida, constante do medidor, teste do indicador de demanda máxima, entre outros.

Uma importante característica do sistema ASTeL é que ele executa automaticamente operações adicionais, facilitando o processo de teste, tal como realizar o posicionamento da mancha dos medidores de indução na posição frontal antes de dar partida no teste.

O sistema ASTeL tem construção modular e o usuário pode definir sua arquitetura e funcionalidade final. Os blocos funcionais básicos são a fonte de potência, o padrão de referência, o rack de montagem de medidores, os controladores de posição e o computador central com o software de controle. Um amplo leque de opções e acessórios adicionais está acessível. Estão disponíveis sistemas monofásicos e trifásicos, com diferentes classes de precisão e número de posição de medidor. A tabela contendo a lista do desempenho básico do sistema trifásico está apresentada em seguida, ajudando na identificação e configuração do sistema. Uma lista dos acessórios disponíveis também está incluída na tabela.

Graças aos excelentes parâmetros, grande funcionalidade e flexibilidade, o sistema ASTeL encontra aplicação nos laboratórios das empresas concessionárias de energia, fabricantes de medidores, órgãos governamentais e outros usuários envolvidos na indústria de medição de energia.

Características Básicas dos Sistemas Monofásicos ASTeL 1.2

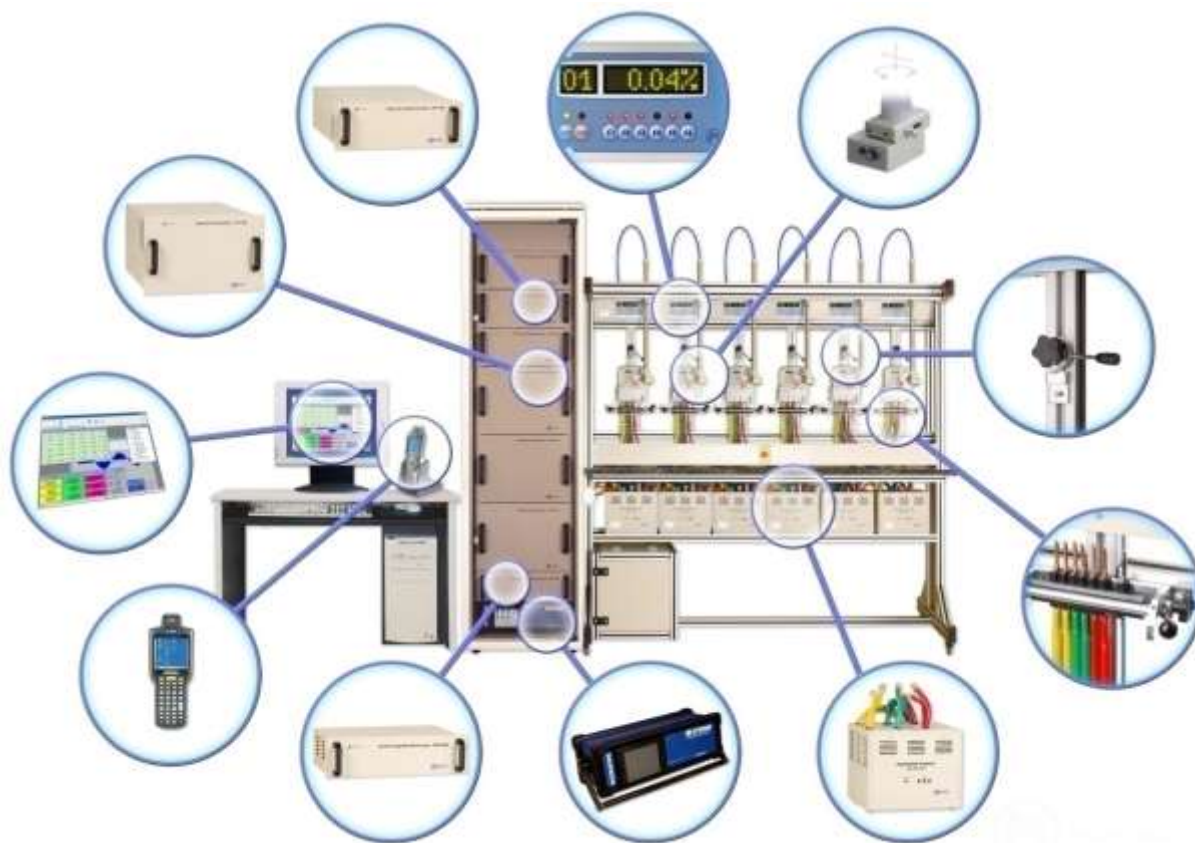
Sistema de Teste Trifásico ASTeL

Sistema	1.24.1	1.24.2	1.22.1	1.22.2	1.21.1
Número de Fases	Single- phase				
Padrão de Referência	RD-20		RD-21		RD-23
Precisão Típica	0,01%		0,005%		Inclui incertezas de rastreabilidade
Fonte de Potência	PS2-1004	PS2-1114	PS2-1002	PS2-1112	PS2-1001
Fonte de Tensão	VIS-400	VIS-1200	VIS-400	VIS-1200	VIS-400
Fonte de Corrente	CIS-600	CIS-1600	CIS-600	CIS-1600	CIS-600
Rack de Medidores	SR-1				
Material	Perfis de alumínio				
Número de Posições	Até 12	Até 32	Até12	Até 32	Até 12
Sensor Ótico	Sem sensor ou com sensor GS				
Controlador de Posição	IPO-S, IPO-E				
Outras Opções do Rack	→ Dispositivo de montagem FFD-1 → Girador de uma posição		→ Prateleira para medidores → Mesa		→ Tomadas CA auxiliares → ...
Opções e Acessórios					
Separação	Transformadores de isolamento de tensão de alta precisão VTS				
Outras Opções do Sistema	→ Operação em rede com banco de dados e arquivos centralizados		→ Calibração automática → Adaptador de sinais ADA		→ Leitora de porta ótica → Leitora de mão
Software	AsTest para Windows				

Características Básicas dos Sistemas Trifásicos ASTeL 3.2

Sistema	3.24.1	3.24.2	3.22.1	3.22.2	3.21.1
Número de Fases	Trifásico				
Padrão de Referência	RD-30		RD-31		RD-33
Precisão Típica	0,01%		0,005%		Inclui incertezas de rastreabilidade
Fonte de Potência	PS2-3004	PS2-3114	PS2-3002	PS2-3112	PS2-3001
Fonte de Tensão	VIS-400	VIS-1200	VIS-400	VIS-1200	VIS-400
Fonte de Corrente	CIS-600	CIS-1600	CIS-600	CIS-1600	CIS-600
Rack de Medidores	SR-3				
Material	Perfis de alumínio				
Número de Posições	Até 12	Até 32	Até 12	Até 32	Até 12
Sensor Ótico	Sem sensor ou com sensor GS				
Controlador de Posição	IPO-S, IPO-E				
Outras Opções do Rack	→ Dispositivo de montagem FFD-3 → Girador de uma posição		→ Prateleira para medidores → Mesa		→ Tomadas CA auxiliares → ...
Opções e Acessórios					
Separação	Transformadores de isolamento de corrente de alta precisão CTS				
Outras Opções do Sistema	→ Operação em rede com banco de dados e arquivos centralizados		→ Calibração automática → Adaptador de sinais ADA		→ Leitora de porta ótica → Leitora de mão
Software	AsTest para Windows				

Sistema Trifásico ASTeL



O sistema ASTeL permite realizar todos os testes previstos nas normas

- ✓ erro básico do medidor com análise estatística dos resultados
- ✓ corrente de partida
- ✓ marcha a vazio
- ✓ teste dos registradores de energia
- ✓ teste dos registradores de demanda máxima
- ✓ teste das saídas de pulso
- ✓ pré-aquecimento dos medidores
- ✓ teste da influência da frequência, distorção harmônica, tensão, corrente, e outros parâmetros, no erro do medidor
- ✓ outros testes

O sistema ASTeL permite o teste dos seguintes tipos de medidores

- ✓ energia ativa e reativa
- ✓ monofásicos ou trifásicos
- ✓ 2, 3 ou 4 fios
- ✓ medidores de indução usando a mancha ou saída de pulsos, e medidores eletrônicos
- ✓ com links fechados
- ✓ com multi-tarifa de até 16 níveis
- ✓ com entradas/saídas multi-funcionais 8/4
- ✓ com registradores de demanda máxima
- ✓ com registradores multi-funcionais para ativo/reactivo e energia/potência
- ✓ com diferentes arranjos de terminais para tensão e corrente
- ✓ com pulsos de saída não homogêneos
- ✓ outros medidores

O sistema ASTeL tem construção modular podendo ser configurado conforme as necessidades dos clientes. Os blocos funcionais básicos são a fonte de potência, o padrão de referência, o rack de montagem de medidores, os controladores de posição e o computador central com o software de controle. Cada um destes módulos pode ser fornecido com versões e opções diferentes, conforme for sua aplicação no sistema ASTeL. Para obter mais informações sobre eles, consultar as especificações individuais descritas neste documento.

Padrões de Referência:

Os sistemas de teste de medidores ASTeL podem usar os seguintes padrões marca Radian Research:

- RD-30 Dytronic Padrão Trifásico
- RD-31 Dytronic Padrão Trifásico
- RD-33 Dytronic Padrão Trifásico
- RD-20 Dytronic Padrão Monofásico
- RD-21 Dytronic Padrão Monofásico
- RD-23 Dytronic Padrão Monofásico



O sistema ASTeL 3.22.1M-10 usa o padrão RD-31-201.

Fontes de Potência:

- Fonte de Potência PS2
- Fonte Integrada de Tensão VIS
- Fonte Integrada de Corrente CIS



Racks:

- Rack Suspenso SR
- Controlador de Posição IPO
- Sensor Ótico GS



Software:

- Software for Windows AsTest



Acessórios:

- Transformador de Isolamento de Tensão VTS
- Transformador de Isolamento de Corrente CTS
- Adaptador de Sinal ADA
- Leitora de Porta Ótica IEC-1107/RS-232
- Terminal Coletor de Dados Manual Hand-Held
- Outros acessórios estão disponíveis



Destaques:

- ❑ Grande flexibilidade e facilidade operacional
- ❑ Controla teste totalmente automático
- ❑ Controla teste manual
- ❑ Trabalha com todos os tipos de medidores
- ❑ Oferece grande variedade de testes
- ❑ Permite a operação em rede
- ❑ Permite selecionar a linguagem das telas
- ❑ Oferece vários acessórios



OBJETIVO

O software AsTest foi desenvolvido para realizar o complexo trabalho de gerenciar os testes para calibração ou homologação de medidores de energia. As funções embutidas no software permitem tanto o teste eficiente de medidores de vários tipos assim como gerência avançada de dados. A biblioteca de parâmetros do software limita a necessidade de se introduzir novas definições para medidores e os vários formatos de visualização de resultados notificam a ocorrência de todos os eventos durante a execução dos testes.

Gráficos de fácil visualização sobre os processos de medição facilitam o uso do software e a operação do sistema. O processo completo de medição é controlado pelo Session Wizard, um programa orientador que permite até mesmo um operador inexperiente operar o sistema com facilidade e executar o processo completo de calibração e homologação.



SESSION WIZARD

O Session Wizard é uma ferramenta muito conveniente para orientar o usuário através de todo o processo de calibração e homologação de medidores, ou seja, desde a preparação para os testes até a obtenção dos relatórios impressos e arquivamento de resultados. Esta ferramenta consiste de cinco etapas. A Etapa 1 define dados gerais: data, hora, descritivos, condições de referência e outros. Na Etapa 2, o usuário declara os tipos de medidores para o teste nas posições individuais. Os medidores podem diferir entre si quanto às suas constantes e números de tarifas. Na Etapa 3, são executados os testes ou conjuntos de testes. Entre os modos de operação disponibilizados, pode ser escolhido o de teste único ou conjuntos semi-automático e automático de testes. Os conjuntos de teste podem ser executados a partir de qualquer posição na lista. Em qualquer instante, o usuário pode comutar entre os modos de calibração e homologação de medidores e, dependendo de certos requisitos, de homologação para calibração. Na Etapa 4, o usuário tem a possibilidade de visualizar os resultados acumulados de todos os testes realizados e imprimir um ou vários relatórios disponíveis. Na Etapa 5, o usuário pode salvar todos os resultados e fechar o teste, armazenando todos os parâmetros e definições usadas no teste, assim como números de série e data de fabricação de medidores, testes ou conjuntos de testes executados, nomes dos operadores, fabricantes e clientes.

BIBLIOTECAS

Para o correto funcionamento do software, uma prévia definição dos tipos de medidores, tipos de teste e outros parâmetros se torna necessária. Estas definições são organizadas em bibliotecas, ou seja, banco de dados organizados adequadamente. Graças a uma estrutura inovadora, o preenchimento do banco de dados é extremamente fácil e intuitivo. Uma característica muito útil do software AsTest é a forma usada para definir parâmetros, permitindo que a mesma definição possa ser usada para testar vários tipos de medidores. Graças a isto, um pequeno número de testes pode formar conjuntos e permitir o teste de uma variedade de medidores disponíveis.

As seguintes bibliotecas estão disponíveis no software AsTest:

- medidores,
- testes,
- conjuntos de testes (programas),
- formas de onda para os sinais,
- usuários,
- reparadores,
- supervisores,
- clientes.

Os elementos da biblioteca podem adicionalmente ser arranjados e armazenados em arquivos, conforma a preferência do usuário. O número de

elementos das bibliotecas é praticamente ilimitado. O software é fornecido com as definições de alguns medidores populares e com as definições básicas dos testes e programas de teste.

Biblioteca de Medidores: permite definir com facilidade os medidores, desde o mais simples medidor de indução ao mais complexo medidor multi-função eletrônico, incluindo medidores para energia pré-paga e medidores multi-quadrante, assim como aqueles com indicação de demanda máxima, e outros.

Biblioteca de Testes: inclui todos os tipos de testes:

- erro básico do registrador, com o tipo de saída, tarifa, classe do medidor, número de rotações/impulsos, número de testes, precisão requerida e outros parâmetros, cálculo automático das diferenças conforme a tarifa ou outras saídas.
- teste de marcha a vazio, levando em conta o tipo de saída, a tarifa e outros parâmetros.
- corrente de partida, levando em conta o tipo de saída, a tarifa, a classe do medidor, o número de rotações/impulso e outros parâmetros.
- teste da constante do medidor, a possibilidade de colocar nos relatórios as leituras iniciais e finais dos registradores, erros em valores numéricos ou percentuais com sinais +/-.

- teste do indicador de demanda máxima, levando em conta o tipo de saída, a tarifa, a classe do medidor, a precisão requerida e outros parâmetros, procedimentos separados para controlar medidores de indução e eletrônicos.
- teste das saídas de pulsos.
- outros testes.

Durante os testes de desempenho, o software realiza independentemente operações complementares,

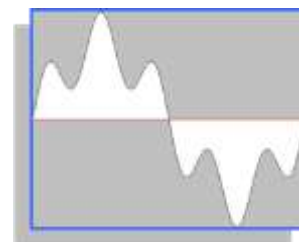
facilitando os processos de teste que não estiverem bem definidos.

Por exemplo, durante o teste de corrente de partida ou de marcha a vazio o software automaticamente coloca a mancha do disco na frente dos medidores.



Biblioteca de Programas: permite arranjar os testes individuais definidos na biblioteca de testes em conjuntos, ou seja, programas de teste. Tais conjuntos podem ser executados de modo automático ou semi-automático.

Biblioteca de Formas de Onda: oferece a possibilidade de definir vários formatos para as ondas de teste. O editor de forma de onda especial permite criar as formas de onda variando as amplitudes e fases de harmônicos e sub-harmônicos individuais. Os resultados estão disponíveis na forma de um gráfico. As formas de onda assim produzidas podem ser usadas durante a definição dos testes. O software permite declarar diferentes formatos para tensões e correntes individuais dentro de um teste. A flexibilidade desta função permite definir todas as formas de onda requeridas pelas normas internacionais.



Biblioteca de Usuários: serve para armazenar os dados de todos os usuários do software e do sistema para calibração e homologação. Os usuários podem receber autorizações de acesso às diferentes funções do software. Existe também a opção de se definir um usuário coletivo, o que ocorre quando o sistema é operado por mais de uma pessoa.

Biblioteca de Reparadores: encontra aplicação principalmente no caso de testes secundários de medidores. Após ser removido de serviço no campo, um medidor requer uma verificação e talvez alguns pequenos reparos. Os dados relativos a estas operações podem ser armazenados nesta biblioteca.

Biblioteca de Supervisores: encontra aplicação onde os regulamentos exigem que o processo de homologação deva ser realizado na presença de um representante da agência reguladora (supervisor). Esta biblioteca permite definir os representantes.

AsTest

ARQUIVAMENTO DE DADOS

O software AsTest oferece a opção de arquivamento dos resultados de teste obtidos durante o processo de preparação antes da homologação, ou da homologação propriamente dita. As informações que podem ser armazenadas são todos os dados relacionados com o processo de homologação e/ou calibração: dados sobre os medidores, definições sobre os testes realizados, e os resultados detalhados de teste. O arquivo pode ser recuperado por diversos meios: data, tipo e número de série dos medidores, fabricante, pessoa que realizou a homologação, reparador, etc. É possível também gerar relatórios a partir dos dados constantes nos arquivos.

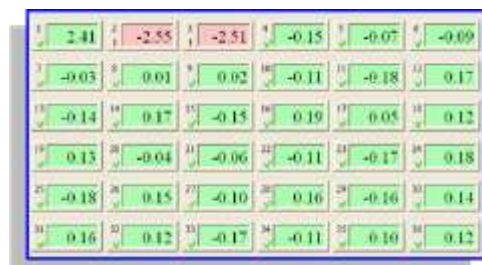
RELATÓRIOS

O software AsTest possui um módulo muito flexível para criar relatórios. O usuário tem a possibilidade de usar os formatos padronizados

VISUALIZAÇÃO

Durante as medições, o usuário pode em qualquer instante verificar os resultados e valores de todas leituras que estiverem sendo tomadas. Os parâmetros podem ser apresentados em diferentes formatos definidos pelo usuário. A janela **Positions** apresenta os resultados atuais dos testes realizados em todas as posições de medidor, ao mesmo tempo.

A interface configurável de usuário permite definir e designar esquemas de cores para eventos diferentes, que podem ocorrer em uma das posições. Por



exemplo, um resultado positivo, um resultado negativo, bloqueio, paralisação, falha e outras. É possível dar um zoom em qualquer tela de resultados. Então, informações adicionais estarão disponíveis, relacionadas com os resultados de uma dada posição, tais como: história das 30 últimas medições, valores médios, desvio padrão e gráfico de tendências.



A tela **Tests to be carried out** (testes a serem executados) inclui a lista de testes escolhidos em um conjunto de testes. Os ícones nas posições individuais de medidor informam o usuário sobre a realização ou não do teste e os seus resultados.

fornecidos com o sistema, mas pode também criar os seus próprios conjuntos multi-nível. Os relatórios podem ser gerados individualmente para medidores particulares, ou então coletivamente para todos os medidores. Em um relatório podem ser incluídos parâmetros detalhados sobre os medidores testados, os parâmetros da sessão, resultados do teste e outros dados.

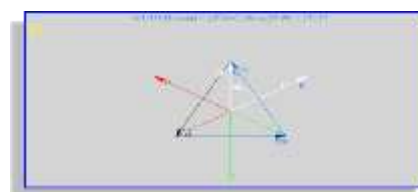
OPERAÇÃO EM REDE: APLICATIVO AsTest -VIEW

Com sistemas ASTeL operando em rede, é possível definir um local comum para arquivamento de todas as bases de dados e gerenciar o sistema a partir de qualquer um dos computadores. ligados na rede, usando o aplicativo *AsTest-View*. Através deste aplicativo, todas as operações do banco de dados poderão ser realizadas, tais como: definição de medidores, definição de testes ou programas de teste. Também é possível, entre outras operações, revisar resultados de teste, localizar arquivos já gravados e imprimir relatórios. Uma ampla gama de funções estatísticas está disponível para trabalhar com os dados provenientes de todos os programas AsTest instalados na rede.

A tela **Meters** é um conjunto de medidores virtuais definidos pelo usuário. Cada um pode ter até cinco painéis de leituras e cada painel pode mostrar as grandezas escolhidas pelo usuário, sendo elas: tensões de fase, tensões fase-fase, correntes, ângulo de tensão, ângulo de corrente, potências ativa, reativa e aparente de cada fase ou do conjunto, e muitas outras.

A tela **Timer** (temporizador) facilita a operação do sistema. Dependendo do teste que estiver sendo executado, o tempo decorrido desde a partida do teste será apresentado, ou o tempo que falta para sua conclusão.

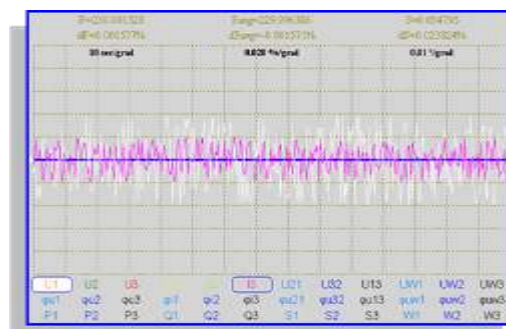
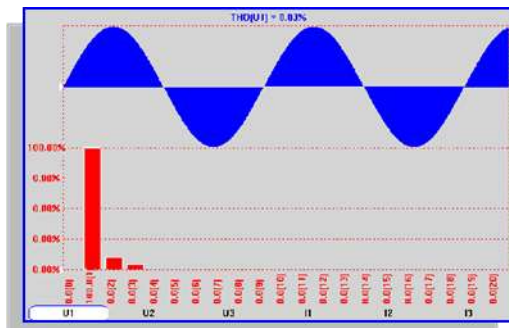
O usuário pode também analisar os parâmetros da fonte na forma de gráficos. A tela **Vectors** mostra uma carta configurável de fasores de tensões e correntes. Além disso, mostra também o método de cálculo de potência escolhido para o teste. A tela **Table** mostra na forma de uma tabela os valores de tensões, correntes, ângulos de fase e potências ativa, reativa e aparente. A tela **Trends** funciona como um osciloscópio, registrando a história dos valores reais de qualquer conjunto de variáveis.



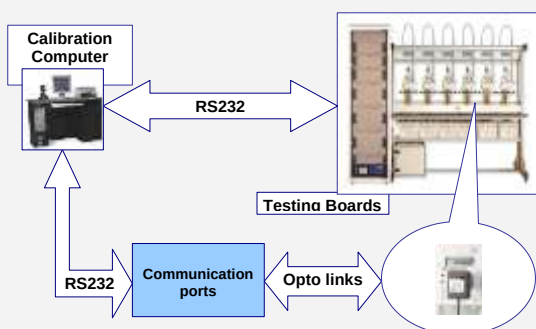
Com base nestes dados, os parâmetros estatísticos da rodada de teste podem ser calculados, tais como o valor médio e o desvio padrão.

	L21	L32	L13	
U [V] Δ	298,28	298,27	298,28	
qu [°] Δ	120,01	0,00	-120,00	
I [A]	1,1	1,2	1,3	
U [V] V	298,01	298,06	298,06	
qu [°] V	118,97	0,00	-118,94	
I [A]	5,00	5,00	5,00	
phi [°]	99,99	90,02	99,95	
UW [V]	298,01	298,06	298,06	
quw [°]	118,97	0,00	-120,04	Σ
P [W]	575,35	574,43	576,02	1 725,80
Q [Var]	995,23	996,56	996,00	2 987,79
S [VA]	1 149,57	1 150,26	1 150,57	3 450,41
PW [W]	575,35	574,43	576,02	1 725,80
	0,50	0,50	0,50	0,50

A tela **Harmonic** calcula, tomando por base a forma de onda real do sinal que foi gravado, os valores de seus harmônicos individuais e a distorção harmônica total (THD). Uma característica notável desta função consiste na possibilidade de gravar uma forma de onda já registrada na biblioteca de formas de onda, com a opção de usá-la nas definições dos testes.



CALIBRAÇÃO AUTOMÁTICA



O sistema ASTeL pode ser usado para calibração automática de medidores eletrônicos. Nesta aplicação, a função de controle do sistema é realizada por um computador de calibração. Este computador, por meio de operação remota, ativa os testes na mesa ASTeL e, depois de receber os resultados, corrige as programações dos medidores comunicando-se diretamente com eles. A comunicação com os medidores pode ser realizada através de canais RS-232, RS-485 ou IEC1107, e outros. Uma característica importante desta solução é o fato de a estação de referência não participar do processo de comunicação entre o computador de calibração e os medidores, não tendo acesso aos protocolos de transmissão, os quais geralmente são mantidos em segredo pelos fabricantes. Nesta aplicação é possível usar vários métodos de proteção de dados e medidas de segurança, tais como transmissão codificada para os medidores. O sistema de calibração automática pode também ser usado para certificação automática dos medidores.

AsTest

INTERFACE COM EQUIPAMENTOS

O software AsTest permite realizar a interface com uma ampla gama de dispositivos periféricos.

Padrões de Referência são os instrumentos de medição básicos para teste e calibração de medidores. O software AsTest se comunica de modo automático com a maioria dos padrões disponíveis no mercado.



Coletores de Dados Portáteis são muito úteis para a leitura de dados dos medidores, tais como número de série, ano de produção, etc., assim como os dados relacionados com o teste em andamento, tal como as leituras iniciais e finais dos registradores. Na sua versão atual, o software AsTest Software opera com os terminais portáteis MC3000, PERCON e FALCON, assim como a versão com leitor de código de barras.



Fontes de potência automáticas de última geração são usadas no sistema de teste. O software AsTest controla automaticamente todas as funções das fontes.

Fontes de potência manuais eram usadas nas gerações anteriores da ASTeL. O software AsTest pode trabalhar com elas. Exceto no caso de programação automática, todas as outras funções do software permanecem ativas. A programação automática neste caso foi substituída por telas de diálogo e mensagens, alertando o usuário sobre como operar o sistema.



Transformadores de corrente e de tensão de alta precisão são comumente usados nos sistemas de teste de medidores ASTeL. O software AsTest não apenas controla estes dispositivos mas também permite sua completa integração no sistema de teste.



O Controlador de Posição é um dos elementos da posição de medidor mais importantes do sistema. Suas funções primárias são: realizar os testes, transferir dados para o computador e apresentar resultados. Equipado com teclas, permite operação remota das fontes e de dispositivos auxiliares. O software AsTest funciona com todos os controladores fabricados pela MeterTest, assim como com a maioria dos controladores disponíveis no mercado.



Portas Seriais permitem o controle do software por outro PC. Usando um protocolo de comunicação especial, é possível dar partida remota nos testes, ler os resultados e realizar outros trabalhos. Esta função é útil, entre outras aplicações, na calibração automática de medidores.

Interface de rede OPTO/RS232 permite a comunicação com medidores sob teste consistente com os requisitos na norma IEC 1107.



A **Internet** é outra ferramenta moderna operada pelo software AsTest. Este recurso permite controle remoto do sistema para calibração e diagnóstico.

AJUDA NA RECALIBRAÇÃO

O software AsTest permite aceitação metrológica automática ou semi-automática do sistema ASTeL. Existe a possibilidade de definir um padrão de referência externo. Durante os testes, o software calcula automaticamente as constantes, facilitando a aceitação de medidores. Os parâmetros para a maioria dos padrões usados na Polônia são fornecidos.

VERSÕES DE LINGUAGEM

Atualmente, o software Test Software apresenta versões em Polonês e Inglês. As versões em Espanhol, Alemão e Russo estão em preparação.

ASSISTÊNCIA E TREINAMENTO

O software AsTest Software é fornecido com um arquivo de auxílio (*Help*), contendo descrições detalhadas dos testes, métodos de medição e como executá-los. O conjunto de manuais é muito importante para o aprendizado do sistema.

FUNÇÕES SUPLEMENTARES

O software AsTest inclui uma ampla gama de funções para permitir um trabalho eficiente e seguro. Um exemplo é a possibilidade de fazer uma alteração rápida de fator de potência trifásico para monofásico e de volta para trifásico, comutação do tipo de carga de FP=1 para FP=0,5 e vice-versa. Outra função consiste na verificação automática em qualquer um dos medidores se existem falhas nos circuitos de tensão e de corrente e se ocorreu a abertura dos circuitos de corrente. O software também controla o estado de todos os outros dispositivos do sistema de teste, tais como os transformadores de potencial, transformadores de corrente e outros dispositivos.



Destaques:

- ❑ Ampla faixa de valores de tensões e correntes
- ❑ Geração de harmônicos
- ❑ Tecnologia DSP avançada
- ❑ Baixa distorção harmônica
- ❑ Alta precisão e estabilidade
- ❑ Operação direta com cargas lineares e não lineares
- ❑ Automação total
- ❑ Alta eficiência
- ❑ Vários níveis de segurança

A **fonte de potência PS2** foi projetada para ser uma fonte de referência na geração de tensões e correntes alternadas para uso em sistemas de teste de medidores de energia elétrica.

As partes funcionais básicas da fonte PS2 são as seguintes:

- ◆ Fonte integrada de tensão VIS
- ◆ Fonte integrada de corrente CIS

Os estágios finais do amplificador de potência usam tecnologia PWM para garantir alta eficiência e baixas perdas térmicas.

Elos internos de realimentação controlados digitalmente por técnicas de DSP asseguram estabilidade a longo prazo, programação rápida para as saídas desejadas e baixa distorção para as ondas de tensão e de corrente de saída.

Sistemas adicionais de regulação permitem que a fonte PS2 trabalhe diretamente com vários tipos de carga, desde cargas puramente capacitivas, resistivas ou indutivas. Esta característica torna desnecessário o uso de compensadores externos.

Graças a uma ampla faixa de valores de tensões e de correntes de saída, a possibilidade de programar qualquer ângulo de fase e geração de harmônicos em cada fase independentemente, a fonte PS2 garante um teste eficiente de todos os tipos de medidores de energia mantendo todas as suas características de projeto.

A segurança e confiabilidade operacional são garantidas por vários níveis de proteções e transformadores de isolamento. Graças a sua programação completamente automática, a fonte PS2 é altamente confiável e garante longo tempo de uso.

O uso da fonte PS2 nos sistemas de teste requer a unidade de controle auxiliar ACU-3000, cujas funções básicas são as seguintes: detectar curto-circuito nos circuitos de tensão e de corrente, controlar as chaves de emergência, controlar o sistema de tarifas, sinalizar a presença de tensões perigosas no rack de montagem de medidores, e outras.

Fonte de Potência PS2

As características básicas da fonte PS2 estão listadas na tabela abaixo. É possível configurar as fontes para atender requisitos especiais de teste.

Faixas de Operação		
Tensão de saída (Fase – Neutro)	1 x 30 - 350 V [*] 3 x 30 - 350 V [*]	PS2-1xxx PS2-3xxx
Corrente de saída	1 x 1mA - 120 A [*] 3 x 1mA - 120 A [*]	PS2-1xxx PS2-3xxx
Potência de saída para cargas lineares	400 VA [*] 1200 VA [*]	PS2-x0xx PS2-x1xx
Corrente de saída para cargas lineares	600 VA [*] 1600 VA [*]	PS2-xx0x PS2-xx1x
Frequência da componente fundamental	45 Hz - 65 Hz [*]	
Harmônicos	Programados conforma as normas e também definidos pelo usuário	
Ângulo de fase (independente para tensões e correntes)	0° - 360°	
Exatidão		
Resolução do ajuste de tensão/corrente	0,002%	
Resolução do ajuste de ângulo de fase	0,001°	
Resolução do ajuste de frequência	0,001Hz	
Estabilidade típica da saída de corrente (T _{int} =150 s)	<< 0,005%	
Estabilidade típica da saída de tensão (T _{int} =150 s)	<< 0,005%	
Exatidão do ajuste de tensão/corrente	≤ 0,02%	PS2-xxx4
	≤ 0,01%	PS2-xxx2
	≤ 0,01%	PS2-xxx1
Exatidão do ajuste de ângulo de fase	0,02°	PS2-xxx4
	0,01°	PS2-xxx2
	0,01°	PS2-xxx1
Exatidão do ajuste de frequência	0,001Hz	
Distorção harmônica total (THD) das saídas de tensão e de corrente	< 0,3%	
Funcionalidade		
Eficiência dos estágios de potência	> 85%	
Proteção	Sobre-corrente, sobre-tensão, curto-circuito, sobre-aquecimento, circuito aberto e fugas para terra	
Construção	Rack padrão de 19"	
Controle	RS-422/RS-232 isolados	

* outros valores disponíveis para pedidos específicos



Destaques:

- ❑ Ampla faixa de tensão de saída
- ❑ Ampla faixa de cargas permitidas
- ❑ Alta precisão e estabilidade
- ❑ Baixa distorção harmônica
- ❑ Sistema de proteção multinível
- ❑ Gerador de sinal integrado
- ❑ Geração de harmônicos

A **Fonte Integrada de Tensão VIS** é uma fonte monofásica projetada para uso nos sistemas de teste de medidores de energia e em laboratórios. A tensão de saída é isolada e independente da tensão da rede CA.

O estágio de potência da fonte VIS usa técnicas de PWM (Modulação por Largura de Pulso), assegurando alta eficiência e contribuindo para minimizar as perdas por calor. O estágio final é excitado por um gerador digital de sinais interno. O sinal de controle pode ser composto por harmônicos com amplitude e fases definidas de modo independente. O elo interno de realimentação usa tecnologia DSP. Algoritmos avançados asseguram alta estabilidade de amplitude e fase, assim como baixas distorções ao longo de toda a

faixa útil de utilização sob vários tipos de carga. Um sistema de proteção multinível protege a fonte contra sobre-carga, curto-circuito e sobre-aquecimento, resultando em uma operação confiável e segura.

A fonte VIS está equipada com uma interface serial isolada e pode ser controlada por um PC ou outro dispositivo de controle. Várias fontes podem ser operadas em conjunto e sincronizadas para formar sistemas polifásicos. O protocolo de comunicação foi desenvolvido para controlar todas as programações assim como acessar todos os registradores internos da fonte.

A fonte de tensão VIS pode ser montada em um rack de 19".

	VIS-400	VIS-1200
Tecnologia do estágio de potência	PWM com elo de realimentação digital	
Faixa de tensão de saída (Fase-Neutro)*	30 - 350 V	
Potência de saída para cargas lineares *	400 VA	1200 VA
Estabilidade da tensão de saída	<< 0,005% (tempo de integração: 150s)	
Distorção Harmônica Total (THD)	< 0,3%	
Eficiência do estágio de potência	> 85%	
Frequência da componente fundamental*	45 Hz - 65 Hz	
Ângulo de fase**	0° - 360°	
Harmônicos	Programáveis pelo usuário	
Controle	RS-422/RS-232 isolado	

*) outros valores disponíveis sob consulta

**) para sistemas polifásicos

Fonte Integrada de Corrente CIS



Destaques:

- ❑ Ampla faixa de correntes de saída
- ❑ Baixa distorção harmônica
- ❑ Alta potência de saída
- ❑ Controle digital dos parâmetros de saída por meio de DSP
- ❑ Alta precisão e estabilidade
- ❑ Ampla faixa de cargas permitidas
- ❑ Sistemas de proteção multimídia

A **Fonte Integrada de Corrente CIS** é uma fonte de corrente alternada desenvolvida para uso nos sistemas de teste de medidores de energia e nos laboratórios. A corrente de saída é isolada e independente da tensão da rede.

O estágio de potência da fonte CIS usa técnicas de PWM (Modulação por Largura de Pulso), assegurando alta eficiência e contribuindo para minimizar as perdas por calor. O estágio final é excitado por um gerador digital de sinais interno. O sinal de controle pode ser composto por harmônicos com amplitude e fases definidas de modo independente. O elo interno de realimentação usa tecnologia DSP. Algoritmos avançados asseguram alta estabilidade de amplitude e fase, assim como baixas distorções ao longo de toda a

faixa útil de utilização sob vários tipos de carga. Um sistema de proteção multinível protege a fonte contra sobre-carga, curto-circuito e sobre-aquecimento, resultando em uma operação confiável e segura.

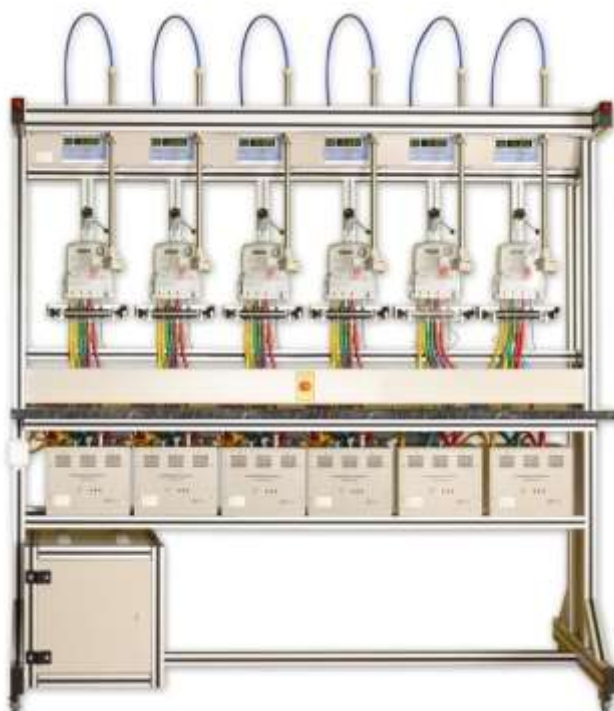
A fonte CIS está equipada com uma interface serial isolada e pode ser controlada por um PC ou outro dispositivo de controle. Várias fontes podem ser operadas em conjunto e sincronizadas para formar sistemas polifásicos. O protocolo de comunicação foi desenvolvido para controlar todas as programações assim como acessar todos os registradores internos da fonte.

A fonte de corrente CIS pode ser montada em um rack de 19”.

	CIS-600	CIS-1600
Tecnologia do estágio de potência	PWM com elo de realimentação digital	
Faixa de corrente de saída*	1mA - 120 A*	
Potência de saída para cargas lineares*	600 VA*	1600 VA*
Estabilidade da corrente de saída	<< 0,005% (tempo de integração: 150 s)	
Distorção Harmônica Total (THD)	< 0,3%	
Eficiência do estágio de potência	> 85%	
Frequência da componente fundamental*	0° - 360°	
Harmônicos	Programáveis pelo usuário	
Controle	RS-422/RS-232 isolado	

*outros valores disponíveis sob consulta
 ** para sistemas polifásicos

Rack de Montagem SR



Destaques:

- ❑ Construção estável usando perfis de alumínio leves e rígidos
- ❑ Fácil de ser montado, desmontado e transportado
- ❑ Controlador com teclado e display de erro em cada posição de teste
- ❑ Sensor ótico universal
- ❑ Dispositivo opcional de fixação rápida em cada posição de medidor
- ❑ Relés individuais para comutação de tensão em cada posição
- ❑ Dispositivos de segurança
- ❑ Sinalizações de tensão aplicada
- ❑ Tomadas adicionais de serviço auxiliar de 60Hz
- ❑ Bancada para medidores já testados
- ❑ Possibilidade de instalação de transformadores de potencial e de corrente adicionais

15

O **Rack** de montagem **SR**, construído com perfis rígidos e leves de alumínio, é fácil de ser montado, desmontado e transportado. Na sua construção normal, o rack pode acomodar até 12 medidores. Cada posição de teste está equipada com um controlador de posição, um sensor ótico e relés para comutação da tensão aplicada ao medidor sob teste para colocar a mancha do disco na frente do medidor nos testes de corrente de partida e marcha a vazio.

O rack SR está equipado com dispositivos de segurança, sinalizações de presença de tensão nos terminais dos medidores e soquetes auxiliares de alimentação. Os racks podem ser equipados com transformadores isoladores de tensão e de corrente para teste de medidores com links fechados.

Os sistemas de teste ASTeL podem consistir de um ou mais racks.

	SR-3	SR-1
Tipos de medidores	Trifásicos e Monofásicos	Monofásicos
Material	Perfis de alumínio	
Número de posições	10 até 12, ou 20*	
Largura da posição de medidor	280 mm*	200 mm*
Comprimento do rack	(número de posições / 2 - 1) * largura de uma posição + 480 mm	(número de posições / 2 - 1) * largura de uma posição + 370 mm
Altura do rack	2360 mm*	
Profundidade do rack	780 mm*	

*outros valores disponíveis sob consulta

Sensor Ótico GS



Destaques:

- ❑ Detecção de manchas vermelhas e pretas nos medidores de indução
- ❑ Detecção de impulsos de luz infravermelha, vermelha, amarela e verde gerada por medidores eletrônicos
- ❑ Detecção de pulsos óticos com modulação de 8kHz
- ❑ Fácil posicionamento, excelente estabilidade
- ❑ Resistente à iluminação do ambiente

O **Sensor Ótico GS** é um dispositivo de leitura moderno, multi-função, capaz de trabalhar com medidores de indução e com os impulsos emitidos por medidores eletrônicos. Seu projeto moderno permite obter grande eficiência e flexibilidade operacional sob várias condições de iluminação do ambiente de teste.

O sensor ótico modelo GS-10 foi projetado para trabalhar nos sistemas de teste produzidos pela Meter Test destinados a efetuar a calibração e a homologação de medidores de energia elétrica. Nos sistema ASTeL, seu modo de operação é comutado automaticamente e a sensibilidade pode ser ajustada através do teclado do controlador local de posição de medidor.

A construção mecânica do sensor GS-10 permite ajuste individual e fácil posicionamento para cima e para baixo, para a direita e para a esquerda, para frente e para trás, e giro horizontal na frente do medidor sob teste.

O Sensor Ótico modelo GS-11 foi projetado para uso em aplicações mais genéricas e para uso em outros sistemas de calibração e legalização. Seu modo operacional e sensibilidade são alterados usando-se chaves individuais.

	GS-10	GS-11
Método de comutação do modo de operação	Automaticamente ajustado pelo sistema	Chave manual
Medidores de Indução		
Cor da mancha	Preta ou vermelha	
Tipo de superfície do disco	Lisa, brilhante ou rugosa	
Sensibilidade	Três níveis de ajuste	
Medidores eletrônicos		
Cor da luz de LEDs	Infravermelha, vermelha, amarela, verde	
Luz modulada	Detecção de luz modulada com 8kHz	
Frequência máxima de pulsos	> 1000 Hz	

Controlador Individual de Posição IPO



Destaques:

- ❑ Fácil leitura de resultados
- ❑ Fornece informações sobre o andamento dos testes
- ❑ Controle da fonte de potência através do teclado local
- ❑ Controle do modo de operação e da sensibilidade do sensor ótico
- ❑ Porta universal de comunicação serial
- ❑ Controle de equipamentos auxiliares, tal como do transformador de corrente
- ❑ Trabalha com alta taxa de pulsos de entrada, economizando tempo de teste

O **Controlador Individual de Posição IPO** é um dos componentes mais importantes do sistema de teste ASTeL. Suas funções primárias consistem em executar o teste, transferir dados ao computador de controle e apresentar os resultados. Equipado com um teclado local o IPO permite controlar remotamente a fonte de potência e equipamentos auxiliares. Uma função adicional do IPO consiste na comunicação com o medidor sob teste por meio de um link serial do tipo IEC-1107, RS-232 ou RS-485.

- **Desempenho do medidor no teste** - é a função básica do controlador IPO. O controlador executa os testes de modo independente. Antes de realizar os testes, o controlador recebe os dados relativos aos parâmetros de teste e a informação sobre qual entrada/saída do medidor deverão ser utilizadas. Os resultados dos testes são apresentados no display local e também transferidos ao computador do sistema. Durante a calibração e para o caso de uma possível intervenção no medidor, o teste pode ser paralisado e a tensão no medidor cortada, para depois ser continuado ou repetido usando-se o teclado do controlador.
- **Controle do Modo de Operação** - a seleção do tipo de medidor, indução ou eletrônico, é realizada automaticamente, e a sensibilidade do sensor ótico pode ser ajustada através do teclado.
- **Controle remoto da fonte de potência** - é uma função muito útil durante a calibração de medidores. Permite a comutação remota do tipo de carga por meio do teclado, diretamente. Não há necessidade de se usar continuamente o computador do sistema de teste para alterar o tipo de carga aplicada no medidor. O tipo de

carga pode ser comutado de trifásico balanceado para monofásico e vice-versa, e o fator de potência pode ser comutado de FP=1 para FP=0,5 e vice-versa.

- **Equipamento de Controle Auxiliar** - o controlador IPO está equipado com dois links de sistema. Um deles é usado para controlar os relés de tensão e o outro permite estender as funções do sistema por meio de um transformador isolador de potencial ou de corrente. O transformador se torna, então, parte integral do sistema, podendo ser comutado automaticamente. No caso de funcionamento incorreto, uma mensagem apropriada é mostrada no display do controlador e na tela do computador do sistema.
- **Comunicação com os medidores sob teste** - o controlador está equipado com uma porta de comunicação serial universal. Dependendo do adaptador usado, a porta pode ser do tipo porta ótica IEC-1107, RS-232, RS-485, CS ou outra. Graças a esta porta, os testes podem ser executados de modo totalmente automático, ou seja, durante o teste dos registradores, as leituras iniciais e finais podem ser obtidas no medidor automaticamente, sem intervenção do operador.
- **Pulse inputs/outputs** - The controller has the possibility of operating simultaneously a number of pulse outputs of the meter under test and controlling its inputs (e.g. t_m / t_e).

O controlador de posição IPO é fabricado com tecnologia moderna, utilizando lógica programável do tipo FPGA (IPO-E). Como unidade central, um microprocessador moderno é usado no controlador permitindo a atualização remota de programas. Graças a esta solução, várias configurações são

Controlador Individual de Posição IPO

possíveis para os terminais de entrada/saída, maior frequência para os pulsos de entrada e futuras extensões da funcionalidade do controlador de posição, dependendo das necessidades dos usuários. O display de matriz de LEDs é facilmente visível. Durante os testes, o estado do teste em andamento é apresentado no display. Nos testes que dependem do tempo, o display mostra o tempo decorrido e o tempo que falta para a conclusão do teste.



Características Gerais	IPO-E	IPO-S
Display	Matriz de LEDs de 35 pontos (ou LCD)	Display de LED de 7 segmentos
Altura do display	14,2 mm	
Número de caracteres	6	
Resolução do display	X,X%; X,XX% ou X,XXX% (programável pelo usuário no software do sistema)	
Teclado	8 teclas: RESET/START, STOP e 6 teclas de funções cujas finalidades mudam em função do teste que estiver sendo executado	3 teclas: RESET/START, STOP e uma tecla de função cuja finalidade muda dependendo do testes que estiver sendo executado
Entrada de sensor ótico	1 (2 opcional)	1
Entrada para pulso de referência	1	1
Frequência máxima	300kHz (600kHz opcional)	100 kHz
Entradas/Saídas Universais		
Entrada de uso geral tipo S0 (entradas com potencial, coletor aberto ou contato seco são aceitáveis. Tensão de entrada máxima = 27V)**	2 (8 opcional)	2
Entrada tipo BNC para pulsos rápidos (entradas com potencial, coletor aberto ou contato seco são aceitáveis. Tensão de entrada máxima = 27V)**	1*	-
Saídas Isoladas tipo S0 (24V, 50mA, protegidas eletronicamente)	Até 2*	
Saídas com potencial (24V, 50mA , protegidas eletronicamente)	Até 2*	
Comunicação com o medidor sob teste		
Interface serial	1*	
Tipo de interface	Ótica, conforme a IEC-1107 (RS-232, RS-485, RS-422 e CS podem ser usadas com os adaptadores apropriados)	
Protocolo	Conforme a IEC-1107 (outros protocolos sob demanda)	
Interface		
Comunicação com o PC	RS-422	
Relé de controle de tensão	Sim	
Comunicação com o transformador isolador de corrente	Sim	

*Especificar no pedido

**Outros tipos de entrada podem ser usados com o adaptador apropriado ADA. Por exemplo, uma entrada por loop de corrente requer o adaptador ADA -1.

Transformador de Potencial de Alta Precisão VTS



Destaques:

- ❑ Precisão típica: 0,01%
- ❑ Fácil montagem
- ❑ Trabalha diretamente com todos os tipos de medidores
- ❑ Alta potência de saída
- ❑ Trabalha com cargas não lineares
- ❑ Completa integração com o sistema

O **Transformador de Isolamento de Tensão VTS** foi projetado para uso nos sistemas de teste de medidores de modo a proporcionar separação galvânica nos circuitos de medição. Os circuitos de compensação eletrônica garantem excelentes características paramétricas em toda a faixa de trabalho, assegurando ao mesmo tempo alta potência de saída. Com seu erro típico de 0,01%, este dispositivo é a solução ideal para uma ampla faixa de aplicações de medição de energia, entre elas destacando-se a possibilidade de se usar o transformador no teste de medidores com links fechados. A ampla faixa de tensão de trabalho, alta potência de saída e alta precisão capacitam o transformador VTS para integração em sistemas de

teste de medidores de alta precisão, tal como o sistema ASTeL. Uma vez integrado, ele pode trabalhar com todos os tipos de medidores, incluindo os medidores com links abertos, com influência desprezível na precisão global do sistema.

Ao contrário de transformadores passivos convencionais, o transformador VTS trabalha excelentemente com cargas não lineares, sem deteriorar suas especiais características de precisão. Este dispositivo é aplicado no teste de medidores monofásicos.

Faixa de Operação	
Tensão nominal	110V, 220V, 230V, 240V ou outros valores especiais
Faixa de tensão	±20 %
Relação de transformação	1:1
Faixa de frequência	45 - 65 Hz
Potência de saída	25 VA
Corrente de pico de saída	108 mA at 230V
Fator de carregamento	<2 VA
Precisão	
Erro típico de relação	0,01%
Erro típico de deslocamento de fase	0,2'
Funcionalidade	
Sinalização	Normal: LED verde / Pronto para operar: LED amarelo
Erro e/ou ativação da proteção contra curto-circuito	LED vermelho e sinal audível
Proteções	
Proteção contra curto-circuito	Incluída, com sinalização
Sensor de diferença entre tensões primárias e secundárias	Incluído, com sinalização

Transformador de Corrente de Alta Precisão CTS-120



Destaques:

- ❑ Precisão típica: 0.01%
- ❑ Fácil montagem
- ❑ Trabalha diretamente com todos os tipos de medidores
- ❑ Ampla faixa de correntes de teste
- ❑ Trabalha com elevada impedância de carga
- ❑ Alta potência de saída
- ❑ Fácil integração com sistemas de teste

O **Transformador de Isolamento de Corrente CTS-120** foi projetado para uso nos sistemas de teste de medidores onde é requerido isolamento galvânico nos circuitos de medição. Os circuitos de compensação eletrônica garantem excelentes características paramétricas em toda a faixa de trabalho, assegurando ao mesmo tempo alta potência de saída. Com seu erro típico de 0,01%, este dispositivo é a solução ideal para uma ampla faixa de aplicações de medição de energia. A ampla faixa de correntes de trabalho, alta potência de saída e alta precisão capacitam o transformador VTS para integração em sistemas de teste de medidores de alta precisão, tal como o sistema ASTeL. Uma vez integrado, ele pode trabalhar com

todos os tipos de medidores, incluindo os medidores com links abertos, com influência desprezível na precisão global do sistema.

O transformador de corrente CTS-120 pode ser controlado local ou remotamente. Esta última possibilidade significa que ele pode ser usado em um sistema de teste de medidores onde o transformador pode ser controlado e supervisionado pelo software do sistema e por controladores individuais de posição, conforme é o caso do sistema ASTeL.

O transformador de isolamento de corrente CTS-120 pode ser usado no teste de medidores monofásicos e trifásicos.

20

Faixa de Operação	CTS-120-1	CTS-120-2	CTS-120-3
Faixa operacional de corrente	3 x (1mA - 120A)		
Relação	1:1		
Faixa de frequência	45Hz - 65 Hz		
Potência de saída	1,3 V · I _{saída}	0,8 V · I _{saída}	0,5 V · I _{saída}
Máxima impedância de carga na faixa de 1mA - 5A	200 mΩ	150 mΩ	100 mΩ
Tensão máxima de saída	1,3 V	0,8 V	0,5V
Máxima impedância de carga na faixa de 5A - 120A	1,3 V / I _{saída}	0,8 V / I _{saída}	0,5 V · I _{saída}
Precisão			
Erro de relação típico na faixa de 0,1A -120 A	0,01%		
Erro típico de ângulo na faixa de 0,1A -120 A	0,1'		
Funcionalidade			
Possibilidade de trabalho com secundário aberto	Sim		
Controle local	START/STOP, sinais de falha e/ou erro ⁽¹⁾		
Controle remoto	Opção de controle e supervisão pelo sistema de teste ⁽¹⁾		
Proteções			
Proteção contra abertura do secundário	Sim, sinalizada		
Detecção da diferença entre as correntes do primário e secundário	Sim, sinalizada		

⁽¹⁾ O transformador pode ser controlado ou localmente ou remotamente

Leitoras Óticas IEC-1107/USB 2.0 e IEC-1107/RS-232



Destaques:

- ❑ Montagem no medidor por imã
- ❑ Padrão IEC-1107
- ❑ Pequenas dimensões e peso
- ❑ Não requer ajustes
- ❑ Porta de comunicação RS-232 ou USB 2.0

A Leitora de Porta Ótica IEC-1107 é um dispositivo que permite a comunicação entre qualquer tipo de medidor de energia elétrica equipado com uma porta de comunicação compatível com o padrão IEC-1107 standard e um dispositivo de leitura equipado com portas de interfaces RS-232 ou USB 2.0.

A leitora de porta ótica IEC-1107 pode ser usada com sistemas portáteis ou fixos para teste de medidores.

		
	IEC1107 / RS232	IEC1107 / USB 2.0
Fixação magnética	✓	✓
Sensibilidade de ajuste	○	○
Comunicação	RS-232	USB 2.0

- - Não
- ✓ - Sim

Leitora Ótica IEC-1107/RS-232 com LEDs



22

A **Leitora Ótica com LEDs** é um dispositivo que permite a comunicação entre um medidor equipado com porta de interface conforme o padrão IEC-1107 e um dispositivo de leitura equipado com interface RS-232.

A Leitora Ótica com LEDs consiste de uma cabeça magnética equipada com diodos LED para sinalizar a comunicação com o medidor, um knob para ajuste de sensibilidade e um cabo equipado com conector do tipo S-SUB ou outro conector.

O knob para ajuste de sensibilidade permite ajustar a sensibilidade ideal do receptor. Se o LED amarelo (RxD) piscar e a comunicação estiver incorreta, a sensibilidade pode ser ajustada para eliminar a reflexão no lado do medidor.

Descrição dos LEDs indicadores:

-  LED Verde – Vcc (fonte de alimentação). Acende para indicar que o programa de controle ativou a alimentação. Se o LED não acender, a comunicação com o medidor não será possível.
-  LED Vermelho – TxD – Pisca para indicar a transmissão de dados do computador para o medidor.
-  LED Amarelo – RxD – Pisca para indicar a transmissão de dados do medidor para o computador.

Adaptador de Sinal ADA



Destaques:

- ❑ Entradas de corrente
- ❑ Entradas tipo coletor aberto
- ❑ Entradas tipo contato seco
- ❑ Entradas tipo SO

O **Adaptador de Sinal ADA** é um dispositivo usado para converter impulsos de vários tipos transmitidos por medidores sob teste em impulsos do tipo aceito pelo sistema de teste ASTeL.

O modelo ADA-1 está equipado com uma entrada capaz de trabalhar com medidores que usam um loop de corrente na saída.

Os modelos mais novos, ADA-5 e ADA-6, podem ser equipados com 1 até 4 (8) entradas. Cada entrada aceita tipos diferentes de sinais, como por exemplo coletor aberto, contato seco, SO e outros, conforme a necessidade do usuário. Estes modelos são compatíveis com o sistema de teste ASTeL.

	ADA-1	ADA-5.X	ADA-6.X
Número de entradas	1	1-4	1-8
Entrada de corrente	✓	○	○
Entradas tipo coletor aberto	○	✓	✓
Entradas tipo contato seco	○	✓	✓
Entradas tipo SO	○	✓	✓
Tipo de conector	D-SUB 9	D-SUB 9	D-SUB 25

○ - Não

✓ - Sim

Hand-Held Coletor Manual



Destaques:

- ❑ Portátil, sem fio (wireless)
- ❑ Leitora de código de barras com laser (opcional)
- ❑ Porta de encaixe para comunicação
- ❑ Display legível
- ❑ Baixo consumo de energia
- ❑ Resistente à umidade
- ❑ Possibilidade de se usar um coletor com vários sistemas de teste

O **Coletor Portátil** facilita a operação de coleta de dados dos medidores durante um teste no sistema ASTeL. Os dados podem ser lidos nos medidores e armazenados na memória do coletor por meio de instruções informadas através do seu teclado ou da leitora de código de barras com laser.



A porta de encaixe permite realizar a interface com um computador assim como uma transmissão de dados fácil e rápida. Um coletor pode ser usado com vários sistemas de teste equipados com porta de encaixe.

O coletor sem fio SYMBOL® é na realidade um computador portátil trabalhando sob controle do sistema operacional Windows CE. O display LCD de alta resolução com iluminação de fundo, do tipo touch screen, permite fácil e ágil operação do coletor.

A entrada dados é fácil e rápida, sendo realizada através de um teclado de 28 ou 38 teclas, resistente à umidade, ou então por meio de um teclado alfanumérico de 48 teclas.



A leitora de código de barras opcional, à laser, acelera significativamente as operações de coleta de dados e torna este trabalho muito mais eficiente. O cabeçote laser é rotativo, permitindo rápida adaptação para uso por operadores canhotos.



Família RD-3X Trifásicos



**R
A
D
I
A
N**

RD-30
Precisão no pior caso = +/- 0.04%

RD-31
Precisão no pior caso = +/- 0.02%

RD-33
Precisão no pior caso = +/- 0.01%

CARACTERÍSTICAS: A família Radian RD-3X de padrões de referência trifásicos de energia é o conjunto mais versátil de instrumentos padrão para eletricidade no mundo. A tradicional funcionalidade da referência, junto com opções para Análise de Potência e Teste de TCs, torna o RD-3X um instrumento verdadeiramente multifunção para uso em medições de parâmetros elétricos e qualidade de energia. A precisão especificada no pior caso aplica-se a todas as funções de medição, em toda a faixa de operação do instrumento, e inclui as variáveis de estabilidade, fator de potência e incerteza de rastreabilidade.

A família RD-3X incorpora a nova tecnologia de medição Dytronic da Radian, consistindo de um Conversor Analógico Digital de Sinal projetado pela Radian. Diferente dos conversores A/D normais, usados em instrumentos similares, o Conversor A/D da Radian é projetado e otimizado especificamente para medição de potência e energia. Este projeto único torna os instrumentos RD-3X insuperáveis na capacidade de medir com precisão as formas de onda "reais". O Conversor A/D do RD-3X é combinado com transformadores de entrada de tensão e corrente compensados eletronicamente, junto com uma referência

hermeticamente selada, para prover o mais alto grau de precisão, estabilidade e versatilidade oferecidos num padrão trifásico portátil.

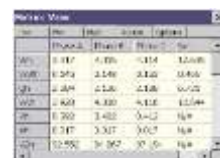
MEDIÇÕES: O RD-3X é um instrumento de medição trifásica nos 4 quadrantes, que registra o fluxo de energia direto e reverso e provê informações de tensão, corrente, potência e energia por fase (Ativa Reativa, Aparente).

SENSOR ANALÓGICO: O sensor analógico opcional permite o teste de vários transdutores e medidores de energia eletrônicos que forneçam uma corrente de saída de 0 a 20 mA.

TESTE DE MEDIDOR E PADRÃO: O RD-3X pode ser usado com uma fonte de corrente controlada para testar medidores de consumo e padrões de referência. No campo, pode executar teste de precisão de medidor trifásico usando a carga existente. Sensores para detectar rotação de disco, pulsos ópticos de luz infravermelha ou visível e pulsos KYZ são conectados diretamente no RD-3X. Ele é ideal para testes de medidores de energia instalados em usinas, subestações, pontos de interligação e instalações de grandes consumidores. O RD-3X é também o complemento perfeito para conjuntos de testes em relés, onde pode servir como padrão de referência ativo em testes de medidores ou ser usado para certificar a precisão do próprio teste.

SOFTWARE PODEROSO: O RD-3X possui um computador opcional embutido com Windows CE e display touch screen colorido. O software RR-MobileSuite, desenvolvido pela Radian, comanda as funções de análise e teste. O RR-MobileSuite compreende um conjunto de ferramentas simples e

extremamente poderoso. A função Metrics permite ao usuário ver todas as medições, incluindo valores Instantâneos, MIN/MAX, e Acumulativos. A função Configure Device permite configurar e controlar vários parâmetros do instrumento. A função Meter Test permite testar até três medidores de consumo. A função Standard Test permite testar até três padrões secundários. Os resultados das funções Meter e Standard são calculados, mostrados e podem ser salvos. O uso de cartões de memória PCMCIA assegura um armazenamento ilimitado de dados. As características de gerenciamento de dados permitem interrogar, exibir e transferir resultados salvos para um PC. Podem ser criados arquivos customizados para exportação usando o formato de variáveis separadas por vírgula, facilmente



importado por aplicativos no PC. O RD-3X pode ser controlado por um computador externo usando a tecnologia Bluetooth ou uma conexão serial direta RS-232. A RR-PCSuite é uma versão do software RR-MobileSuite para PC, que permite o controle remoto do RD-3X e o armazenamento dos resultados do teste diretamente no disco rígido do PC. O software RR-Kit é um conjunto de comandos, rotinas e instruções para desenvolvimento de aplicativos customizados.



ANÁLISE DE POTÊNCIA: Esta opção aumenta a funcionalidade do RD-3X e do RR-MobileSuite. A função Vectors exibe diagramas vetoriais trifásicos. A função Harmonics fornece a Distorção Harmônica Total (THD) para a forma de onda da tensão e corrente nas três fases, mostra a amplitude e o ângulo de fase relativo até o harmônico de ordem 200, fornecendo representação gráfica da informação de todos os harmônicos. A função



Trend Charts permite ao usuário gerar um gráfico de tendência para qualquer dos valores instantâneos. A função Power Quality permite o teste e configuração para Sags, Swells, Transientes, Frequência, THD, Desbalanceamento, Ruído e Flicker.



TESTE DE TCs: Esta opção adiciona ao RD-3X e ao RR-MobileSuite a capacidade de testar Transformadores de Corrente. Com esta opção, o usuário pode fazer o teste de Relação de Transformação e Carga do TC. Telas com abas de fácil navegação tornam este teste simples e intuitivo.

A precisão sem precedentes na medição de formas de onda distorcidas, combinada com a análise de potência e a capacidade de testes em TCs, distingue o RD-3X como o instrumento portátil definitivo de referência de energia para testes e aplicações de qualidade de potência.

Família RD-3X Trifásicos

FAIXA DE OPERAÇÃO

- Corrente de entrada: 0,02 a 120A (200A opcional) por fase, escala automática, conexão direta
- Tensão de entrada: 30 a 630Vca(60Hz), escala automática ou 30 a 525Vca(50Hz)
- Alimentação: 60 a 630V, escala automática
- Constante de pulso: saída BNC: 0.00001 Wh/pulso, podendo ser reprogramada usando o software RR-MobileSuite ou RR-PCSuite
- Frequência: 45 a 65Hz (fundamental)
- Análise de harmônicos : até o 64º harmônico
- Fator de Potência: qualquer um
- Temperatura de operação: -20°C até +70°C
- Choque e vibração: qualquer um não destrutivo

DESCRIÇÃO FÍSICA

- Montagem em rack ou portátil
- Peso: 7,2 kg. Peso embalado: 12,6 kg
- Dimensões: A=127mm, L=444,5mm, P=158,75mm
- Construção: alumínio com pintura epoxy
- Display: LCD com iluminação de fundo
- Entradas de corrente: conector MC de 6mm para 120A ou 8mm para 200A
- Entrada de potencial: conector MC de 4mm
- Comunicação: conector DB9 de 9 pinos
- Conector Lemo para entrada de sensores
- Três entradas para TCs do tipo pinça, usados para interface direta com TCs opcionais do tipo pinça

TESTE E CALIBRAÇÃO

- Calibração via software
- Certificados de calibração para 50 ou 60Hz
- Posição de montagem: qualquer uma
- Intervalo de recalibração: anual
- Período de aquecimento: 15s ou menos

PRECISÃO

As especificações de precisão aplicam-se a todas as funções de medição disponíveis usando ondas sinusoidais ao longo de toda a faixa de temperatura de operação de -20°C até +70°C. A exatidão no pior caso inclui estabilidade, fator de potência, erros do sistema de teste e incertezas de rastreabilidade.

Influência da temperatura fora da faixa normal de operação por °C: ±0.00025%. Para fator de potência <0.5 (FF entre - 60° e -90°) o erro máximo é ± (erro máximo)/2FP.

Precisão de Energia

RD-30(±0.04%)
RD-31(±0.02%)
RD-33(±0.01%)

Precisão de tensão

RD-30 (±200ppm)
RD-31 (±100ppm)
RD-33 (±50ppm)

Precisão de corrente

RD-30 (±280ppm)
RD-31 (±140ppm)
RD-33 (±70ppm)

Precisão do ângulo de fase

RD-30 (±0.012°)
RD-31 (±0.006°)
RD-33 (±0.003°)

PROTEÇÃO

- Isolamento: Completo para Entrada / Saída / Alimentação / Caixa / Controle
- Rigidez dielétrica: 2,3 kV eficazes, 60Hz, durante 60s
- Nível de impulso: conforme IEEE-472 e ANSI 37.90,
- Fusíveis:: Schurter #0342516 nos circuitos de potencial e alimentação CA

AMBIENTAL

- Temperatura de operação: -20°C até 70°C
- Temperatura de armazenagem: -20°C até 70°C
- Umidade: 0% até 95%, sem condensação

ENTRADAS 1, 2, 3

- Controle do display: BNC com 150 ohms com pull up de 5V, grampeado em 5,7V
- Taxa de pulsos de controle: 20Hz, largura mínima de pulso de 200 ns

SAÍDAS 1, 2 e 3

- Tipo: coletor aberto, grampeada em 27V

- Frequência: Max 2,1 MHz (200ns largura mínima de pulso)
- Parâmetros: Seleccionáveis (Wh, VARh, VAh, etc.)

CONFIGURAÇÃO DO RD-3x

Os quatro últimos dígitos determinam o modelo do padrão. O segundo dos primeiros dois dígitos determina a precisão. O primeiro dos últimos três dígitos determina as funções de medição. O segundo dígito determina se o padrão possui PC interno, opção de análise de potência e/ou entrada para sensor analógico. O último dígito da sequência de três dígitos determina a configuração da entrada de corrente e a caixa do padrão.

MODELO

FUNÇÕES DE MEDIÇÃO

Especificando o segundo dos primeiros dois dígitos: RD-3X-xxx

Modelo	Erro máximo de energia
RD-30-xxx	0.04%
RD-31-xxx	0.02%
RD-33-xxx	0.01%

Especificando o primeiro dos três dígitos: RD-3x-Xxx

RD-3x-2xx	Whrs, VARhrs, Volts, Amps, VAhrs, Qhrs, Watts, VARs, VA, Ângulo de Fase, FP, Frequência
RD-3x-3xx	Whrs, VARhrs, VAhrs, Volts, Amps, Qhrs, Watts, VARs, VA, Vhr, Ahr, V2hr, A2hr, Ângulo de Fase, FP, Frequência, Medições com Min & Max: todas as funções indicadas
RD-3x-4xx	Whrs, VARhrs, VAhrs, Volts, Amps, Qhrs, Watts, VARs, VA, Vhr, Ahr, V2h, A2h, ângulo de Fase, FP, Frequência, Medições com Min & Max: todas as funções indicadas, Resposta Média: VA, VAhrs, Volts, Vhrs, Amps, Ahrs

Especificando o segundo dos três dígitos: RD-31-Xxx

RD-3x-x0x	Sem computador interno, sem análise de potência, sem entrada de sensor analógico
RD-3x-x1x	Com computador interno, display colorido e software WIN CE MobileSuite
RD-3x-x2x	Com análise de potência (Harmônicos, Tendências e Análise Fasorial)
RD-3x-x3x	Com computador interno e Análise de Potência
RD-3x-x4x	Com entrada de sensor analógico (para Volts, Amps, Watts, VARs, VA); (2mA CC max)
RD-3x-x5x	Com computador interno e entrada para sensor analógico
RD-3x-x6x	Com Análise de Potência e entrada para sensor analógico
RD-3x-x7x	Com computador interno, Análise de Potência e entrada para sensor analógico

Especificando o último dos três dígitos: RD-31-Xxx

RD-3x-xx1	Entradas para 120A, montagem em rack
RD-3x-xx2	Entradas para 200A (aparafusadas), montagem em rack
RD-3x-xx3	Entradas para 120A, portátil
RD-3x-xx4	Entradas para 200A, portátil

ACESSÓRIOS

RR-PCSuite	Software de teste e análise para PC
RR-Kit	Software para desenvolvimento de aplicações customizadas
RR-1H	Sensor ótico para LED infravermelho c/ plug de 4 pinos
RR-DS./sm	Sensor para medidor de indução c/ plug de 4 pinos, uso no campo
RR-DS./f	Sensor para medidor de indução c/ plug de 4 pinos, uso no laboratório
RR-DS./s	Sensor para medidor de indução c/ plug de 4 pinos, uso no laboratório
RR-KYZ	Adaptador para entrada de pulsos c/ plug de 4 pinos

GARANTIA

O RD-3x é garantido contra variações na calibração durante o período de um ano. Se no intervalo de um ano após a calibração da fábrica o RD-3x não atender as especificações, a Radian irá reparar e recalibrar a unidade. A Radian garante que o RD-3x está livre de defeitos de material ou mão de obra. A Radian irá reparar ou substituir qualquer instrumento ou componente que, dentro de um período de dois anos depois da remessa ao cliente, apresentar-se defeituoso após exame. Durante um período de dez anos, a Radian garante as funções de auto-escala do RD-3x contra defeitos catastróficos resultantes de falha na capacidade de comutação de escalas.



UTILI - Indústria e Comércio de Equipamentos Eletro-eletrônicos Ltda.

Rua Guajajaras, 40 • Sala 306 • Centro

CEP 30180-100 • Belo Horizonte • MG • Brasil

Tel.: +55 [31] 3232.0400 • Fax: +55 [31] 3232.0401

Site: www.utili.com.br • e-mail: comercial@utili.com.br