Instrumentação Programável

Programmable Instrumentation

Hader – Nicho de Formação

Introdução

A moderna instrumentação industrial baseia-se em computadores. Neste sistema intervêm vários tipos fundamentais de componentes, entre os quais buses de comunicação, cartas de aquisição e tratamento de dados, programas de cálculo e visualização.

No que diz respeito ao software existem no mercado diversas ofertas e continuam a surgir inovações nas interfaces com o software básico e considerado estandardizado pela sua utilização generalizada.

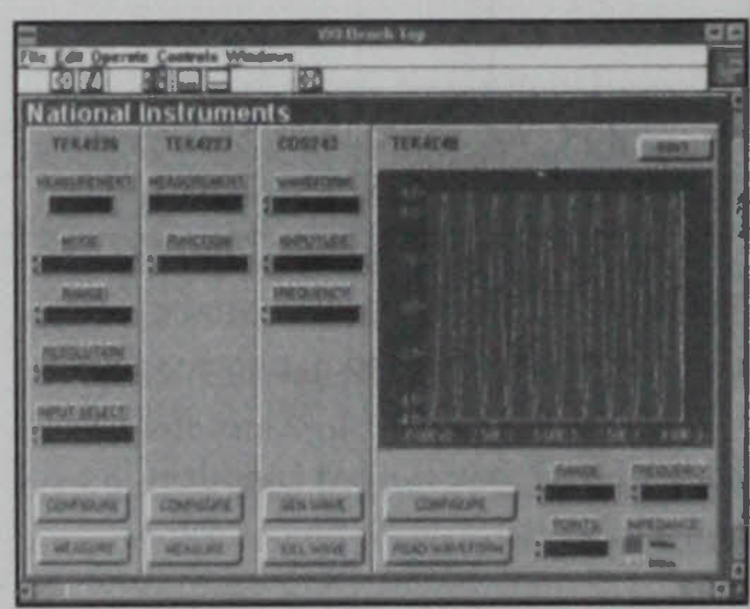
Estes programas de instrumentação simplificam muito os procedimentos nos ensaios de processos, gerando painéis de operação no ecrã do respectivo instrumento ou dum computador pela simples actuação em comandos intuitivos. De facto, com esta tecnologia o utilizador dispõe de um menú que lhe permite aceder aos resultados pretendidos sem necessitar de grande preparação.

Tais programas incluem diversas bibliotecas normalizadas e permitem que o utilizador, em cada caso particular, realize as bibliotecas de seu interesse, num processo simples e rigoroso. As análises geralmente efectuadas com estes ficheiros consideram cálculos variados, estatísticas, medições de espectros e decisões manuais ou automáticas. Além disso, estas ferramentas permitem armazenar dados históricos, muito úteis em exames posteriores. Podem ser analisadas funções de filtros de um sinal com vista a eliminar perturbações de ruído, corrigir dados erróneos, compensar efeitos paralelos de temperatura ou de humidade. Ainda será possível obter curvas de resposta no tempo, traçar diagramas no domínio da frequência, reconhecer as margens de estabilidade e actuar sobre parâmetros numéricos. Neste conjunto de procedimentos o utilizador poderá criar rotinas e macros que geram operações supostamente úteis.

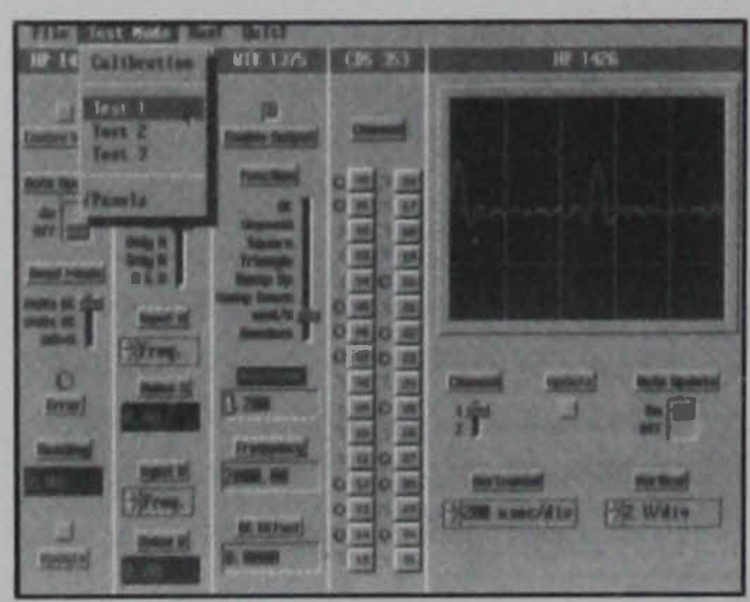
Ferramentas de instrumentação

No mercado encontram-se disponíveis os sistemas Labview e LabWindows, com os quais e concebem aplicações concretas de instrumentação auxiliada por computador. Estes pacotes de software são ferramentas usáveis em controlo, aquisição de dados, análise de informação e apresentação dessa informação. A enorme variedade de funções daquelas sistemas reduz muito o tempo de desenvolvimento de aplicações, conseguindo-se alta qualidade e grande simplificação dos sistemas de instrumentação e controlo.

Os sistema referidos efectuam o processamento de sinais, traçam curvas, realizam análises numéricas, elaboram informações estatísticas, exibem dados e apresentam estados de maneira sugestiva e fácil de apreender.



Lab VIEW para sistemas VXI.



Lab VIEW para sistemas VXI.

Uma vantagem importante deste tipo de sistemas reside na enorme variedade de bibliotecas de análise, com variadas funções e grande possibilidade de expansão, além da importante capacidade gráfica para tratamento e apresentação da informação. O utilizador dispõe assim de ferramentas poderosas para criar interfaces personalizadas em cada tipo de ensaio.

Comunicação de dados

Os sistemas Labview e LabWindows dispõem de controladores de instrumentos para mais de duas centenas de equipamentos provenientes de diferentes fabricantes utilizando IEEE 488 ou GPIB, RS-232 e VXI ou mesmo outros protocolos de aquisição de dados. Entre as bibliotecas incorporadas referem-se as seguintes:

- **IEEE 488** ou **GPIB**: funções completas para programar o protocolo de comunicação IEEE 488, podendo incluir a variante GPIB 488.2.
- **RS-232**: na comunicação série a respectiva biblioteca utiliza múltiplos portos RS-232 sob interruptore de controlo.
- **VXI**: biblioteca opcional, controla os instrumentos que comunicam neste bus ou com computadores equipados pela interface MXI, permitindo programar controladores de mensagens e registos.
- **Aquisição de dados**: biblioteca destinada a recolher dados e transmiti-los pela saída conectada a instrumentos e computadores que usem os buses estan-

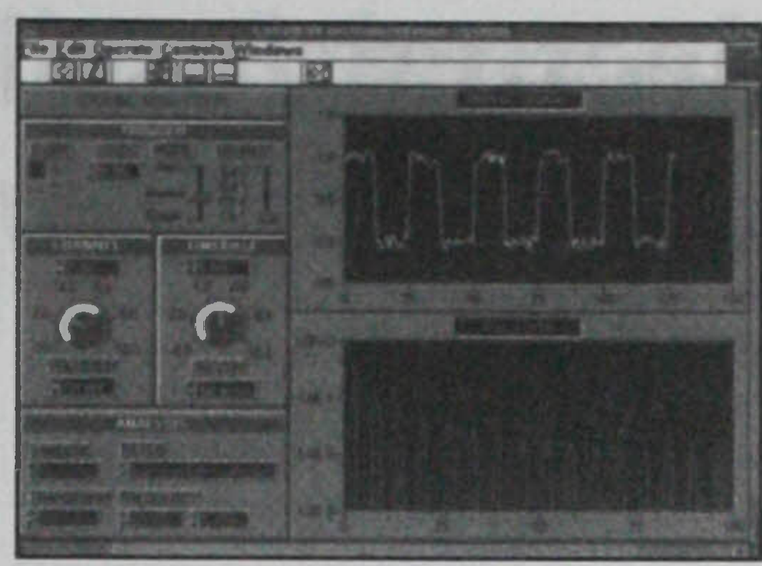
dardizados, permitindo grande flexibilidade e potencialidade de comunicação.

- **Controladores de instrumentos**: esta biblioteca oferece funções de alto nível para fácil controlo de instrumentos em GPIB, RS-232, VXI e CAMAC, através de icones no diagrama de blocos e de modo interactivo.

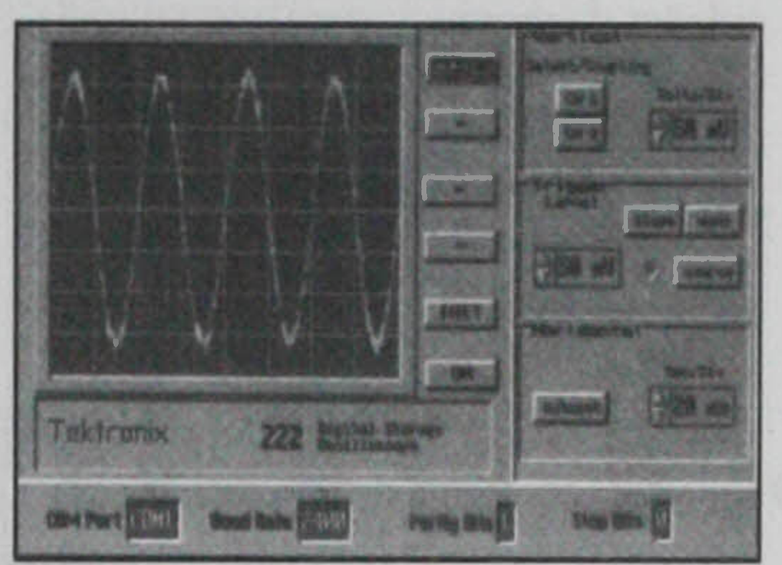
Processamento de informação

A funcionalidade da instrumentação programada com estes sistemas baseia-se em diversos módulos, cada um caracterizado por objectivos específicos. São potencialmente enriquecedores:

- **Geração de sinais**: o gerador de funções deixa seleccionar sinais de diferentes formas, como a onda simusoidal, quadrada, triangular e impulsos; podem ser geradas várias formas de ruído, como o ruído uniforme, branco e gaussiano; estes sinais são utilizáveis individualmente ou combinados entre si, o que abre a possibilidade de criar modos personalizados de teste dos sistemas.
- **Processamento de sinais**: o processador de funções opera tanto no domínio do tempo como da frequência, executando simultaneamente análises de variações temporais e frequenciais dos sinais ou procedendo ao mesmo tempo a temporizações e transformadas de Fourier.
- **Filtragem digital**: os filtos digitais, destinados a eliminar o ruído indesejável e a isolar determinados componentes de um sinal ou de avarias, são dos tipos Chebyshev, Butterworth, elípticos e Bessel para respostas de impulsos infinitos, além de outras funções para respostas de impulsos finitos que permitem criar filtos inlineares personalizados.
- **Análise numérica**: nesta biblioteca inserem-se as equações lineares, funções algébricas de grandezas escalares e vectoriais, operações com vectores e matrizes, sendo comuns funções para determinantes, inversões de matrizes, matrizes múltiplas e ainda cálculos polinomiais ou outros.
- **Análise estatística**: são vulgares funções descritivas, como desvio padrão, moda, mediana ou variância, e funções avançadas do tipo funções de distribuição, interpolação de dados ou transformações de análise múltiplade variâncias.
- **Análise regressiva**: inclui diversos métodos de trabalho com curvas, como a aproximação de pontos, quer polinomial ou exponencial, e ainda a função Levenberg-Marquart para curvas inlineares.



Lab VIEW: sistema de instrumentação para GPIB.



Lab WINDOWS: instrumentação virtual para um osciloscópio RS-232.

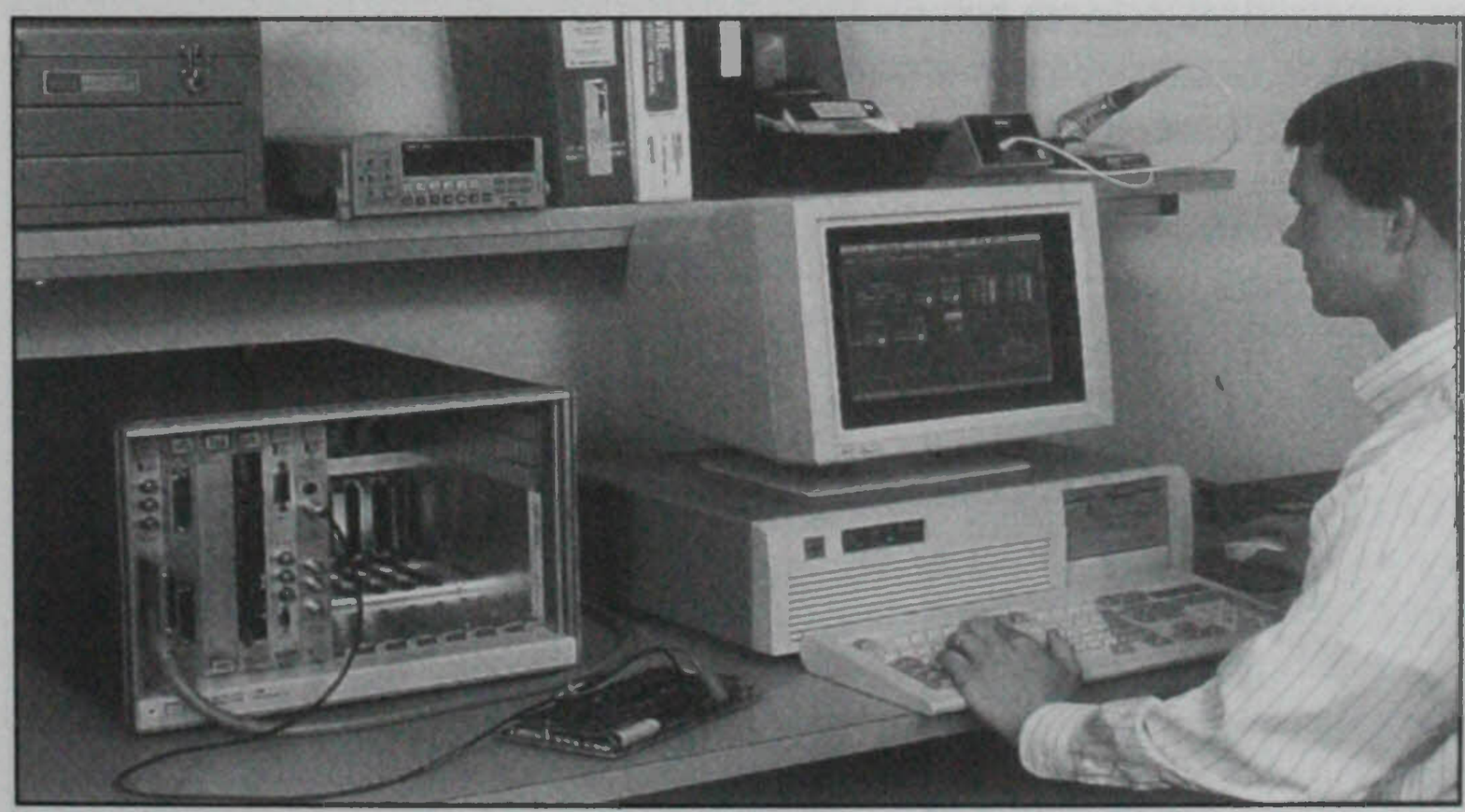
Instrumentação virtual

Os controladores incorporados deixam que o utilizador crie os seus próprios instrumentos virtuais, resultando no ecrã um instrumento personalizado com interruptores, comandos e gráficos no painel frontal, o qual funciona como interface interactiva com entradas e saídas de qualquer sistema concreto de instrumentação.

Para o efeito existe uma paleta de menús com controlos, que o utilizador escolhe para criar uma imagem, variando como quizer o seu formato e cor, adicionando-lhe as rotinas de operação que entender. Após o desenho do painel, por intermédio de um simples esquema de blocos, poderá ser programado qualquer comando do painel, de maneira que os dados de entrada e saída percorram os circuitos previstos.

Todo o instrumento criado pode ser guardado em disco e ser deslocado para nova criação, inclusivamente com modificação caso seja necessário. Daí uma enorme riqueza deste procedimento.

Durante a execução os erros são detectados e um programa especial sugere soluções de correcção. Um módulo permite passar de um para outro instrumento usando um determinado icone. A execução simultânea de diferentes caminhos de informação aumenta a rapidez. ■



Aplicação de instrumentação programável.