

Memorial Descritivo do Bem a Importar

Equipamento automático para teste elétrico de placas de circuito impresso (Bare Board Tester) – PICOMAT II

1. Identificação

Item	Informação
Denominação do bem	Equipamento automático para teste elétrico de placas de circuito impresso virgens (Bare Board Tester)
Fabricante	Luther & Maelzer GmbH
País de origem	Alemanha
Modelo	PICOMAT II

2. Descrição geral e finalidade

O PICOMAT II é um sistema automático de alta precisão para teste elétrico de placas de circuito impresso (PCBs) virgens, de dupla face e multicamadas. Ele detecta de forma automatizada curtos-circuitos não intencionais, interrupções de trilhas e falhas de isolamento, comparando as medições com os dados de projeto e layout da placa (Gerber / IPC-D-356A).

O equipamento é de uso industrial e se destina ao controle de qualidade em linhas de fabricação de PCBs. Ele **não** monta nem testa placas com componentes soldados; testa apenas as placas nuas, antes da montagem.

3. Fotos e layout do equipamento

Conforme o item 3.3.4.3.3 da Parte II do Manual de Procedimentos Operacionais, seguem as imagens e o layout do bem.

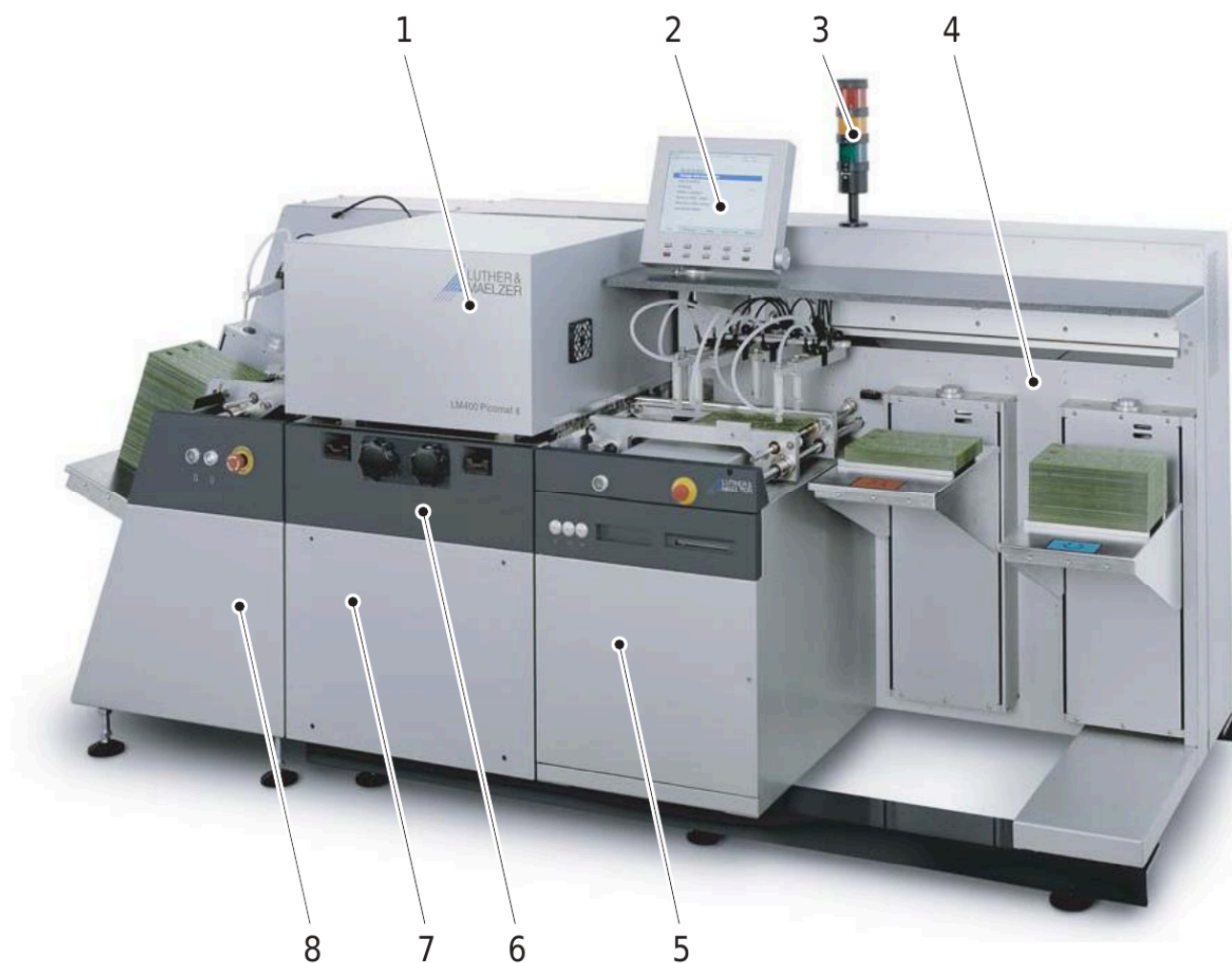


Figura 1. Vista geral do PICOMAT II com alimentador a vácuo III e empilhador a vácuo III (Reference Manual do fabricante, Fig. 2). Legenda: 1 cabeçote de teste; 2 interface do usuário; 3 lâmpada indicadora; 4 empilhador; 5 unidade de controle; 6 base de teste; 7 testador; 8 alimentador a vácuo.



Fig. 4 PICOMAT II with Vacuum Feeder III/Vacuum Restacker III

Figura 2. Layout do PICOMAT II em vista lateral e planta, com cotas em milímetros .
Legenda: A alimentador a vácuo III; B testador; C empilhador a vácuo III e unidade de controle; D área de trabalho recomendada; E nível de transporte.

Dimensão e peso	Valor (conforme Fig. 4 do manual)
Comprimento total (A + B + C)	2.715 mm

Dimensão e peso	Valor (conforme Fig. 4 do manual)
Profundidade	997 mm
Altura máxima indicada no desenho	1.650 mm
Área de trabalho recomendada	4.000 × 2.500 mm
Alimentador a vácuo III	aprox. 120 kg
Testador (com cabeçote aberto)	aprox. 505 kg
Empilhador a vácuo III / unidade de controle	aprox. 325 kg
Peso total aproximado	aprox. 950 kg

Na configuração com empilhador mecânico IV (e offloader, se houver), o conjunto empilhador/unidade de controle pesa aprox. 375 kg e o total sobe para aprox. 1.000 kg.

4. Composição do equipamento

Módulo	Função
Alimentador automático (Vacuum Feeder)	Separa e alimenta uma a uma as placas da pilha, por sucção a vácuo
Módulo de teste (Tester)	Cabeçote superior e base com matrizes de pinos e gavetas eletrônicas de medição (QMX), onde ocorre o teste elétrico
Separador/empilhador (Restacker)	Separa automaticamente as placas em duas pilhas: aprovadas (Passed) e reprovadas (Faulty)
Sistema de transporte	Esteiras rolantes de precisão com sensores ópticos, que garantem o fluxo contínuo dos painéis
Unidade de controle (CNC/PC)	Interface homem-máquina: controla o ciclo de teste, carrega programas e emite diagnósticos

5. Funcionamento (ciclo de teste)

1. **Carga do programa:** o operador carrega na unidade de controle os dados da placa a testar, em um dos formatos suportados (Gerber, Extended Gerber, IPC-D-356A, ODB++, DPF).

2. **Alimentação:** o alimentador a vácuo retira uma placa da pilha e a envia ao módulo de teste pelas esteiras de transporte.
3. **Posicionamento e alinhamento:** a placa é posicionada no módulo de teste. O micro-ajuste compensa pequenos desvios de registro entre o circuito de cobre e os furos. Se o equipamento tiver o opcional IMA, o alinhamento é feito automaticamente por câmeras, a partir de marcas fiduciais.
4. **Fechamento do cabeçote:** o cabeçote fecha sobre a placa e as matrizes de pinos fazem contato com os pontos de teste.
5. **Teste elétrico:** as gavetas QMX medem a continuidade (interconexões e furos passantes) e o isolamento (ausência de curtos entre trilhas adjacentes ou camadas internas), com tensão de teste de 35 V a 250 V DC.
6. **Resultado e separação:** a unidade de controle compara as medições com os dados de projeto. O empilhador deposita a placa na pilha de aprovadas ou na de reprovadas, e o sistema emite o diagnóstico das falhas.

Sequência conforme a visão funcional do manual do fabricante (cap. 1.3) e o catálogo técnico; os detalhes de alinhamento dependem de o equipamento incluir o opcional IMA.

6. Especificações técnicas – PICOMAT II

Parâmetro	Valor
Área máxima de teste	244 × 325 mm (9,6" × 12,8")
Tamanho mínimo de placa	50 × 50 mm
Tamanho máximo de placa	295 × 376 mm
Espessura da placa (modo automático)	0,6 mm a 8,0 mm
Espessura da placa (modo manual)	0,1 mm a 8,0 mm
Pontos de teste máx. (grid 70 mil / V-Grid)	24.576 (1 lado) / 49.152 (2 lados)
Pontos de teste máx. (grid 50 mil / Q-Grid)	49.152 (1 lado) / 98.304 (2 lados)
Tensão de teste	35 V a 250 V DC
Limiar de continuidade	5 a 1.000 Ω
Limiar de isolamento	0,1 a 100 MΩ
Alimentação elétrica	AC 3/N/PE 400 V, 50/60 Hz, 6,4 kW

Parâmetro	Valor
Alimentação pneumática	8 a 10 bar (pressão de trabalho 5–6 bar), 100 l/min
Formatos de dados suportados	Gerber, Extended Gerber, IPC-D-356A, ODB++, DPF
Medição de resistor incorporado	1 Ω a 10 k Ω ; precisão de 2% (mínimo 2 Ω); opcionalmente, com medição a 4 fios e eletrônica especial de 70 mil, 2% (mínimo 0,5 Ω)
Opcionais previstos pelo fabricante	Micro-ajuste (manual e elétrico); IMA (micro-ajuste por imagem); HiCP (pulso de alta corrente, até 40 mA); marcador de borda; marcador tampão; guias retráteis; ASF (função de passo automático)

7. Descrição dos principais subsistemas

7.1 Eletrônica de medição (gavetas QMX)

A medição elétrica é feita por gavetas QMX instaladas em unidades de suprimento QDSP. Cada gaveta gerencia circuitos integrados que chaveiam e leem rapidamente continuidades e isolamentos, com alta precisão e repetibilidade.

Segundo o manual do fabricante, o cabeçote de teste e a base têm quatro unidades QDSP cada, e cada unidade QDSP contém 8 gavetas QMX, ou seja, 8 unidades QDSP e 64 gavetas QMX no total. A distribuição das gavetas depende do tipo de testador, e há gavetas para grid de 70 mil (V-Grid) e de 50 mil (Q-Grid).

7.2 Micro-ajuste e micro-centragem

- **Micro Adjustment (manual/elétrico):** ajuste fino de $\pm 0,2$ mm nos eixos X e Y e na rotação da placa de teste, para compensar desvios de registro do circuito de cobre em relação aos furos.
- **IMA (Integrated Micro Adjustment), opcional:** detecção óptica por câmeras de alta resolução, que alinham automaticamente as marcas fiduciais antes de cada ciclo de teste.

7.3 Ionizador e controle estático

Gerador de ar ionizado posicionado na área de teste, que elimina cargas estáticas, evita falsos diagnósticos e protege componentes sensíveis.

7.4 Segurança e interlock

- **Interlock com chave de segurança:** reduz a tensão de teste a nível seguro (abaixo de 42 V) sempre que o cabeçote está aberto.
- **Comando bimanual:** exige o acionamento simultâneo de dois botões para fechar o cabeçote manualmente, evitando acidentes mecânicos.
- **Luz indicadora de nobreak/UPS:** alerta sobre a presença de tensões internas mesmo com a chave geral desligada.

8. Configuração do bem a importar

Item	Informação
Quantidade de gavetas QMX	64 (8 unidades QDSP × 8 gavetas QMX, c)
Quantidade de unidades QDSP	8 (4 no cabeçote e 4 na base)
Dimensões externas e peso	Ver seção 3: 2.715 × 997 mm, altura até 1.650 mm, peso total aprox. 950 kg (empilhador a vácuo III)