

Tratamento de

A SUPERFÍCIE

ANO 3-NUMERO 10

MARÇO/ABRIL/1984

FORD: OS SEGREDOS DA GARANTIA TOTAL



**FALHAS EM PEÇAS GALVANIZADAS
E CIRCUITOS IMPRESSOS.
AQUI, AS SOLUÇÕES**

**FOSFATIZANTES
GALVANOPLASTIA
ÓLEOS
METAIS PRECIOSOS**

**Os processos da Parker resolvem
os seus problemas**



PARKER QUÍMICA DO BRASIL S.A.

ESTRADA DA SERVIDÃO N° 60 - DIADEMA - S.P. - CEP 09900
CAIXA POSTAL 333 - TEL. : 445-4555 - TELEX (011) 4886
FILIAIS: RIO DE JANEIRO - PORTO ALEGRE - CONTAGEM - CURITIBA

VOCÊ E A SUA EMPRESA PRECISAM PARTICIPAR DA ABTS

Associe-se à ABTS

Associando-se à ABTS, Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície, ligada a AES, American Electroplater's Society e outras associações congêneres você terá contato com o maior e mais diversificado grupo de técnicos em acabamento de superfície de todo o mundo. Os sócios da ABTS têm oportunidades frequentes, nas reuniões da ABTS de assistir a palestras proferidas por autoridades no assunto, de participar em mesas redondas trocando idéias, estabelecendo valiosos contatos pessoais com outros colegas do ramo e de participar dos cursos técnicos. Você receberá a revista **Tratamento de Superfície** que publica artigos técnicos, divulga notícias e todos os demais assuntos ligados ao ramo. Mediante uma anuidade adicional

você tornar-se-á sócio da AES com direito a participar em congressos e receberá também a revista **Plating and Surface Finishing**, órgão oficial da AES que publica mensalmente artigos exclusivos, baseados em trabalhos e pesquisas originais, e fornecendo informações sobre os últimos desenvolvimentos técnicos.

interessadas em apoiar economicamente a manutenção e o desenvolvimento da Associação.

- 5 1 - Os sócios Patrocinadores são divididos em três categorias: A, B, e C, conforme o montante das suas contribuições que serão fixadas a cada ano.
- 5 2 - Conforme sua categoria, os sócios Patrocinadores podem indicar o seguinte número de representantes: A: 3 representantes, B: 2 representantes, C: 1 representante.

SÓCIOS ATIVOS E SÓCIOS PATROCINADORES*

Art. 7 - Sócios Ativos são os profissionais, pessoas físicas do ramo e de ramos afins, que interessados no desenvolvimento da Tecnologia Galvânica ingressam na Associação.

Art. 8 - Sócios Patrocinadores são as pessoas jurídicas e pessoas físicas in-

* Extraído dos ESTATUTOS DA ABTS.

PREENCHA A PROPOSTA DE SUA PREFERÊNCIA E COLOQUE NO CORREIO.

PROPOSTA PARA SÓCIO PATROCINADOR*

Nome:
 Endereço: CEP:
 Caixa Postal: CEP: Fones:
 Atividade: Fabricação Própria Serviços p/3º Outras
 Número de empregados ligados ao Depto. de Tratamento de Superfície:

REPRESENTANTES JUNTO À ABTS

I) Nome: Depto. Ramal
 Lugar de Nascimento: Data: Idade:
 End. Res.: CEP: Fone:
 Profissão: Grau de Instrução:

II) Nome: Depto. Ramal
 Lugar de Nascimento: Data: Idade:
 End. Res.: CEP: Fone:
 Profissão: Grau de Instrução:

III) Nome: Depto. Ramal
 Lugar de Nascimento: Data: Idade:
 End. Res.: CEP: Fone:
 Profissão: Grau de Instrução:

Para o pagamento da anuidade de anexamos o cheque nº
 contra o banco no valor de Cr\$ a favor da
 Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície.

..... / /
 DATA Assinatura do Patrocinador

* Contribuinte anual, com direito a ser representado junto à ABTS com até 3 representantes conforme categoria escolhida.

[A] Cr\$ 150.000,00 [B] Cr\$ 125.000,00 [C] Cr\$ 100.000,00

P/ uso da A B T S Patr. Nº Ativo Nº Nº Nº
 Apresentação de Seção Regional
 / / DATA DIRETOR SECRETÁRIO

PROPOSTA PARA SÓCIO ATIVO

Nome:
End. Res.: CEP: Fone:
Data de Nascimento: Cidade: Estado:
Profissão: Grau de Instrução:
Empresa em que trabalha: Fone: Ramal:
Atividade: Fabricação própria Serviços p/ 3º Outras
Cargo ou função: Depto.:
Para o pagamento da anuidade de anexamos o cheque nº
contra o banco no valor de Cr\$ a favor da
Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície.

Sócio Ativo:	Cr\$ 22.000,00
Sócio Estudante:	Cr\$ 11.000,00
Ass. Opcional Revista Plating:	Cr\$ 50.000,00

_____/_____/_____
DATA ASSINATURA

--- (3ª dobra)



--- (2ª dobra)

ABTS – Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície Caixa Postal 20801 CEP 01000 São Paulo – Brasil

--- (1ª dobra)

(Cole aqui)

Tratamento de A SUPERFÍCIE

Tratamento de Superfície – Órgão oficial de divulgação da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície ABTS.

Presidente: Wady Millen Júnior
Vice Presidente: Milton G. Miranda

1º Secretário: Roberto Motta de Sillos

2º Secretário: Orpheu B. Cairolli
Tesoureiro: Raul Fernando Bopp
Diretor Cultural e responsável por esta publicação: Hans Rieper

Conselheiros: João Peres, João Orlando Lotto, José Carlos Cury, Larius S. Mattos, Ludwig R. Spier, Roberto Della Manna, Stephan Wolyneec, Wolkmar D. Ett e Wilson Lobo da Veiga.

Conselheiros Honorários: Rolf Herbert Ett e Mozes Manfredo Kostman

Secretária/Assistente Editorial: Marilena Kallagian.

Jornalista responsável e diretor de redação: Silvio Samuel Senna
M.T.P.S. 6.559

Diretor Comercial: Silvio Wodianer Sena

Diretor Financeira: Maria Bela

Colaboradores: Maurício Ielo, Nancy Vieira e Dal

Arte: Sinval Francisco Lima, Alceu Jr. Bertrand Costilhes, Kiko e Dal

Fotografia: Gastão, João Malzone

Diagramação e Past-Up: Sinval Francisco Lima

Assistente de Prod. e Dist.: Eder Nunes de Farias

Revisão: Ana Cíntia S. Lemos

Tradução: Alfredo Levy

Diretor de publicidade: Silvio W. Sena

Publicidade: Waldir Pervelho, Luiz Antonio Lemos, Paulo Granja

Gerente Administrativo: Cicero Nunes de Farias

Composição: Atelier Smaida 246-2964

Impressão: Gráficos Brunner Ltda.

Esta publicação é de responsabilidade editorial da Ponto & Vírgula Editorial S/C. Ltda. – Avenida Jabaquara, 99 - 3º andar - sala 32 - CEP 04045

Telefone: 276-9254.

Os artigos assinados não representam a opinião da revista, sendo de responsabilidade exclusiva de seus autores.



Nossa Capa: "A INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA NA ERA DA ELETRÔNICA".

Foto do Escort: PRO FOTO

Foto do Circuito: Cedida gentilmente pela MICROELETRÔNICA.
Arte: Sinval Francisco Lima e Frank de Moraes.

9 Editorial

– As sementes do que é hoje a nossa revista

10 Reportagem

– A Ford está vencendo a batalha contra a corrosão

16 Galvanoplastia

– Técnico fala de abrihantadores e implicações de aditivos
– A sequência de artigos alemães sobre falhas em peças galvanizadas

21 Perfil

– A personalidade do primeiro brasileiro a se associar a AES

30 Notícias

32 Eletrônica

– Aditivos e semi-aditivos na indústria eletrônica
– Circuitos impressos: falhas comuns e soluções

38 Livros

40 Empregos

– Se você precisa de mão-de-obra, há muita gente se oferecendo

44 Assistência

– O primeiro-socorro é fundamental. Saiba porque

46 Empresas

– Uma relação das principais empresas da área de tratamento de superfície

49 Produtos

– Muitos e novos produtos estão no mercado à sua disposição

A black and white photograph of a tombstone with text. The tombstone is a simple, upright, rectangular stone with a rounded top, set in a cemetery. It is surrounded by dark foliage and grass. The text is printed in a bold, serif font. The text reads: "AQUI JAZ A PEQUENA EMPRESA, VÍTIMA DA INCOMPREENSÃO E DO ABANDONO." The tombstone is the central focus, and the background is dark and textured.

**AQUI JAZ
A PEQUENA EMPRESA,
VÍTIMA
DA INCOMPREENSÃO
E DO ABANDONO.**

COMPREENDIDA E APOIADA, A PEQUENA EMPRESA PODE MUDAR O QUADRO SOCIAL. PRINCIPALMENTE NESTA HORA DE CRISE.

As micro, pequenas e médias empresas constituem 95% do universo empresarial do País e respondem por 70% dos empregos e cerca de 40% do valor do produto nacional. Elas representam um papel de inquestionável importância nos sistemas econômicos baseados na livre iniciativa.

No âmbito industrial, além de sua alta importância como fator de produção e geradoras de tecnologia, as PME exercem também a função vital de supridoras de componentes, partes, insumos e matérias-primas. Do ponto de vista da complementação industrial, são fator básico para a existência e o desenvolvimento das grandes empresas. Essa tarefa de complementação é,

na verdade, o que dinamiza a economia e permite que a atividade industrial se reflita na vida dos cidadãos.

Principalmente na distribuição de produtos - o elo de ligação entre a indústria e o consumidor - e nos essenciais serviços de apoio à produção industrial, como instalação, reparação e

conservação. São ainda fundamentais na distribuição de gêneros alimentícios em geral, produtos agropecuários e hortifrutigranjeiros. E responsáveis também pela prestação de inúmeros serviços à população relativos à higiene pessoal, cuidados com a saúde, assistência e manutenção do lar.

As PME têm melhores condições de gerar novos empregos, uma vez que o custo de criação de cada emprego para elas é menor que o das grandes empresas. Pelas suas características de atender mercados locais utilizando mão-de-obra e matérias-primas da região, são fator de descentralização das atividades econômicas, ao mesmo tempo em que permitem a fixação do homem, evitando-se o êxodo desnecessário.

Estimulam e ampliam a livre concorrência, representam o embrião para o surgimento das grandes empresas, e tornam viável uma das liberdades do indivíduo: exercer a iniciativa de produzir.

Parece mentira que, com essa folha de serviços, as micro, pequenas e médias empresas sejam tão incompreendidas.

Apesar de algumas benéficas medidas tomadas nos últimos anos pelo Governo, as pequenas empresas se debatem oprimidas pelo peso da burocracia, e da legislação fiscal, tributária, trabalhista, sanitária e ambiental, e pelas dificuldades e custos creditícios.

Os programas de incentivo raramente são aproveitados pela pequena empresa, pois muitas vezes não consegue satisfazer os requisitos mínimos. Os impostos e exigências burocráticas, talvez suportáveis por uma grande empresa, muitas vezes são cargas terríveis que inviabilizam a pequena empresa. Para se registrarem, elas têm que despender recursos, por vezes superiores ao seu próprio capital.

E, para funcionarem, a quantidade de atos burocráticos que devem realizar está acima da capacidade de seu frágil aparelho administrativo. Todas essas dificuldades desestimulam a criação de novas empresas ou as condenam a viver na clandestinidade. E o medo de

serem descobertas inibe sua força criativa e impede sua expansão. Quando, em verdade, devidamente compreendidas e apoiadas, são elas que podem mudar o quadro social. Principalmente numa hora de crise como a que vivemos.

Se não quisermos ver sucumbirem a pequena e média empresa, essenciais à democracia econômica, é necessário despertar a percepção para uma nova mentalidade que motive autoridades e legisladores. Para eliminar os entraves que dificultam à sociedade brasileira aproveitar todo seu enorme potencial criativo e sua gigantesca vontade de trabalhar e produzir.

*A pequena empresa
deve ter um tratamento
diferenciado.*

MOVIMENTO NACIONAL PELA LIVRE INICIATIVA.

Mais pesquisa . Mais experiência. Maior segurança. Maior rentabilidade.

Vantagens que fizeram da Schering Galvanotécnica uma das primeiras empresas do ramo no mundo
Vantagens que lhe oferece agora a Berlimed Divisão Galvanotécnica, filial da Schering AG. da Alemanha

p.ex: banho de zinco alcalino livre de cianeto de alto rendimento

Protolux®

- extraordinária distribuição de camadas
- ótimo e rápido zincado em peças de difícil penetração, baixo custo e economia de zinco metal
- obtém-se em tempos mínimos as espessuras de camadas desejadas
- excelente proteção à corrosão, economia e favorável à preservação do meio ambiente
- para acabamentos de aspecto muito decorativo



p.ex.: processo de níquel rotativo de alto rendimento

Rovellux®

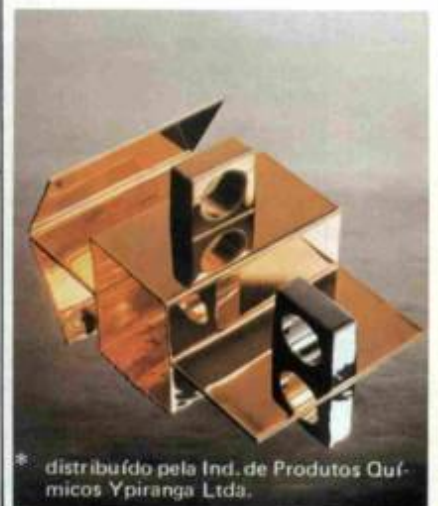
- ótima penetração já com camadas finas
- super brilho
- mínima manutenção com peças mais difíceis
- excepcional distribuição do metal
- ductilidade e resistência à corrosão externa
- aditivos estáveis
- máximo nivelamento (65-70% com 12 micra) e alta velocidade de deposição (0,2 micra/min.)



p.ex.: banhos de cobre ácido de alto rendimento

Cupracid® 210*

- para camadas de cobre de baixa tensão interna
- para obter uma ótima ductilidade das camadas de cobre
- para obter uma penetração de brilho insuperável, mesmo com camadas muito finas
- para eliminar passas de polimento do material base
- para obter, sobre ABS, camadas de cobre que aguentam um máximo de deformações do material base



* distribuído pela Ind. de Produtos Químicos Ypiranga Ltda.



BERLIMED
Divisão Galvanotécnica
Concessionária de
SCHERING AG

Berlin/Bergkamen, R.F. da Alemanha

Prod. Químicos
Farmacêuticos e
Biológicos Ltda.

FÁBRICA E ESCRITÓRIO:
Rua Ida Romussi Gasparinetti, 124
Parque Laguna
CEP: 06750 – Taboão da Serra – SP
Fone: (011) 491-3105
Telex: (011) 30462 BPQF BR

Do mimeógrafo ao off-set

Há exatamente 16 anos era publicado o primeiro Boletim Informativo da Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica, o embrião do que é hoje esta Revista. Graças aos esforços e sacrifícios das sucessivas diretorias da ABTS, e da imprescindível colaboração de leitores e anunciantes, muita coisa mudou nestes 16 anos. Do mimeógrafo e do papel sulfite dos primeiros tempos, hoje você dispõe de um veículo ao nível dos melhores que se publicam no país e que dispõe de estrutura para acompanhar sempre os avanços técnicos da área.

Embora a transformação que ocorreu tenha sido obra de muitos, a Ponto & Vírgula Editorial sente particular orgulho pelo que é hoje Tratamento de Superfície. É que nos coube a tarefa de editá-la no período em que mais se modificou para melhor e está sob a nossa responsabilidade não permitir que haja retrocessos. Não tem sido fácil acoplar a nossa estrutura econômica com a inflação e os custos cada vez maiores dos materiais gráficos e editoriais, mas essa é uma luta estimulante que não perderemos. Basta apenas que continuemos a contar com a nossa melhor arma: a sua colaboração.

O Editor



Nesta guerra, o inimigo é a corrosão.

Entre os muitos impactos resultantes do lançamento no mercado do Escort, o mais novo produto da Ford Brasil, a garantia contra a corrosão por três anos, foi o maior, sem dúvida. O consumidor nacional de veículos, desde a implantação da indústria automobilística, vem mantendo muitas reservas quanto a esse item, principalmente o consumidor do litoral, habituado a conviver com a deterioração causada pela ferrugem. Assim, três anos de garantia contra a corrosão é uma novidade e tanto. E Tratamento de Superfície, sempre muito preocupada com avanços tecnológicos na área de tratamentos de superfície, fez uma demorada visita ao parque industrial da Ford, em São Bernardo do Campo, para conhecer os segredos que levaram essa indústria a um nível internacional de proteção de superfície.

Dentro do contexto de proteção e pintura de carrocerias, a Ford Brasil vem pesquisando e empregando técnicas e recursos que englobam desde as características de chapa até a proteção final do produto. Quanto às chapas, a empresa desenvolveu um trabalho junto às usinas, com o objetivo de reduzir os resíduos carbonosos a não mais que 7 (sete) mg/m². Isto, claro, tem fundamental importância para a qualidade da fosfatização subsequente. Foram selecionados também compostos auxiliares para estampagem e compostos protetivos temporários de componentes estampados e mesmo de carrocerias antes de receber pintura. Na Ford, acredita-se no princípio de que a proteção de um modelo começa em seu projeto, manufatura propriamente dita, controle de qualidade e disponibilidade de recursos para ensaios de durabilidade e seguimento contínuo do desempenho dos veículos ao longo dos anos junto a usuários e revendedores do país e do Exterior.

CAMPO DE PROVA

Desde meados de 1970, a Ford Brasil vem pesquisando e implementando inovações tecnológicas para proteger seus veículos contra a corrosão. Cronologicamente, esse esforço teve a seguinte sequência: 1972/3: primeiras pesquisas de campo visando colher dados sobre corrosão nos veículos; 1976: aplicação de cêra aluminizada nas cavidades da carroceria; 1977: inovações no projeto de carroceria do

A pista de areia e água salgada do Campo de Provas de Tatuí reproduz as mais adversas condições encontradas à beira-mar. Juntamente com a cabina de névoa salina, esta pista permite testes acelerados que resultam em soluções cada vez mais perfeitas no combate à corrosão.



Corcel II, visando evitar focos de corrosão; 1978: início da proteção da carroceria pelo sistema eletroforético catódico, com novos vedadores (materiais de calafetação); 1979: aplicação de PVC nas partes laterais inferiores da carroceria, para proteção contra batidas de pedra; teste de corrosão acelerada com o Corcel II nas pistas de provas da Ford americana no Arizona; 1980: primeiros testes de corrosão acelerada no campo de provas da Ford em Tatuí, com pista idêntica à do Arizona, para maior flexibilidade e frequência;

O "banho de lama" faz parte dos testes em áreas especiais do Campo de Provas de Tatuí, onde os veículos são submetidos a condições extremamente rigorosas de utilização.





TECPROLOGIA* NÃO É FICÇÃO

O sucesso de todo processo tecnológico depende do segredo em saber simplificar! Tão concreto quanto este raciocínio é a nossa metodologia de trabalho.

TECPROLOGIA é o resultado do aperfeiçoamento da tecnologia mais avançada em Produtos e Processos para Galvanoplastia, adaptado à qualquer instalação, de maneira a obter-se a melhor qualidade, com o menor custo.*

Qualquer que seja o seu problema, conte com a experiência dos nossos profissionais: eles estão prontos para oferecer à sua Empresa, hoje, o Know-How do futuro. Afinal, para nós, TECNOLOGIA NÃO É FICÇÃO!

TECPRO
Tecpro indústria e comércio ltda.

SÃO PAULO
Rua Bilac, 424 – Caixa Postal 397
Tel. 456-6744 – Telex (011) 4761
CEP 09900 – Diadema

RIO GRANDE DO SUL
Rua Carlos Bianchini, 319
Tel. (054) 222-2659
CEP 95100 – Caxias do Sul

RIO DE JANEIRO
Av. Itaoca, 655
Tel. (021) 270-1847 e 270-0392
CEP 21061 – Bonsucesso

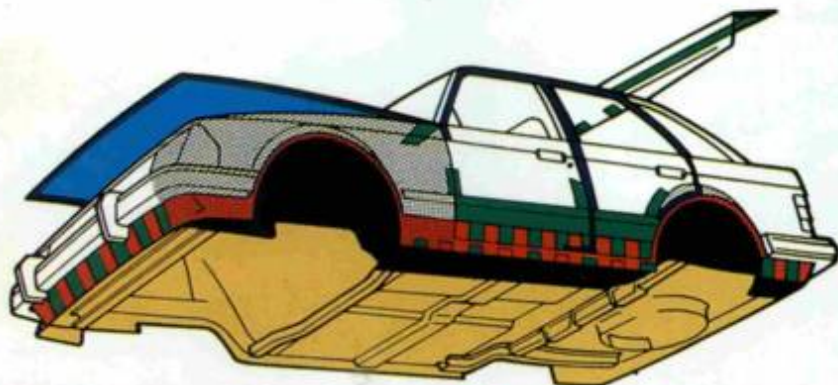
Reportagem

1981/2: entrada em produção de diversas melhorias de proteção como resultado dos testes de corrosão aceleradas; 1983: implantação de nova fábrica de pintura, aliando o sistema eletroforético catódico de proteção aos materiais e processos de proteção anticorrosiva usados no Escort, a saber: vedador com base de PVC para proteção da parte inferior da carroceria, numa

ções disponíveis nos mais avançados campos de provas da Europa e Estados Unidos. Esses testes permitem simular de modo controlado as mais severas condições de utilização dos veículos e obter rapidamente os efeitos correspondentes a 5 ou 6 anos de uso normal do veículo. Basicamente, os testes se constituem de ciclagens em cabines de alta umidade, névoa salina, pistas

DO PRÉ À PINTURA

Do pré-tratamento à pintura, o veículo percorre um longo caminho. E um dos que conhecem esse caminho de ponta a ponta, nos mínimos detalhes, é o engenheiro Flávio Santiago, gerente da Engenharia de Fábrica e Manutenção da Área de Pintura da Ford Brasil SBC. É ele quem explica todo o processo. "Depois de pronta para seguir para a Área de Pintura a carroceria, ainda na área de montagem, é lavada em máquina (*body washer*) de dois estágios, com jateamento à pressão de 1,5 kg/cm², com utilização de soluções alcalinas, idênticas às utilizadas pelas fábricas Ford da Alemanha e da Bélgica (equipamento DURR e produtos alcalinos AMCHEM). A ilustração nº 1 esquematiza todo o processo de dois outros desengraxamentos e fosfatização das carrocerias. Na sequência, vem um tanque para enxaguamento por imersão total em água deionizada, que tem por finalidade eliminar quaisquer vestígios de produtos de reação dos estágios de fosfatização e passivação, indesejáveis tanto para o sistema de Eletroforese Catódica subsequente a sua vida útil. A figura 2 esquematiza o processo de Eletroforese Catódica, utilizada pioneiramente na América Latina pela Ford Brasil. Seu primeiro tanque foi inaugurado em julho de 1978. De lá para cá, outros fabricantes vêm gradativamente seguindo seus passos, devido à incontestável superioridade do processo catódico, notadamente o desenvolvido pela PPG (no Brasil representada pela Tintas Ideal e, mais recentemente, pela Glasurit). Embora o processo catódico seja hoje de domínio de químicos, engenheiros e técnicos da indústria nacional, principalmente automobilística, convém ressaltar suas vantagens sobre



- proteção da parte inferior da carroceria com PVC
- cera anticorrosiva para as cavidades
- vedador de flanges dobrados
- proteção contra lascamentos por pedras
- pré-zincagem
- cera na parte inferior da carroceria

faixa de 300 mm de cada lado, incluindo caixas de rodas; cera repelente à água para as cavidades (soleiras, porta, longarinas, colunas, capus e porta-malas); adesivo e vedador para impedir infiltração de umidade dos flanges de embainhamento de portas, capuz e tampa do porta-malas; material de proteção contra lascamentos causados por batidas de pedras; cera repelente à água para a parte inferior da carroceria.

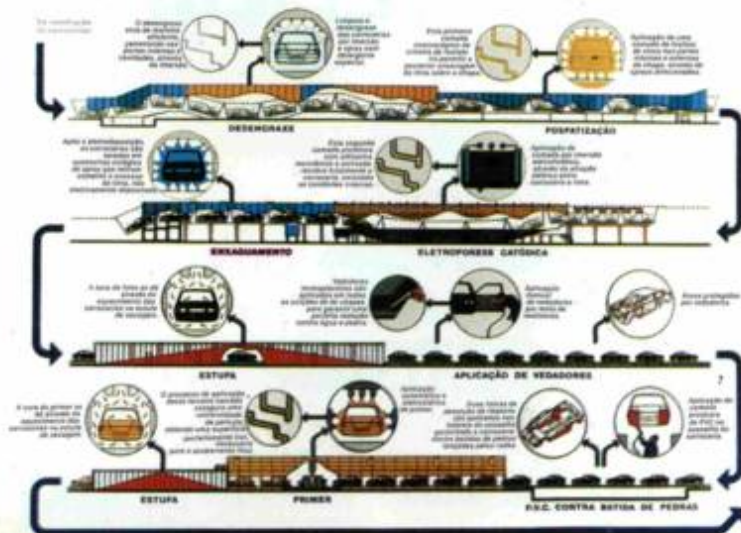
Foram também desenvolvidos sistemas rigorosos de controle de processos, pela adoção de equipamentos sempre mais avançados e treinamento/conscientização do pessoal diretamente ligado à produção.

Veículos construídos com esse nível de proteção e de cuidados são periodicamente submetidos a testes, cuja duração média é de cerca de quatro meses e que reproduzem, de forma acelerada, os efeitos do ataque da intempérie e de ambientes de alta concentração salina e condições rodoviárias agressivas. Esses testes são o referencial para detecção de quaisquer novas anomalias, servindo também como indicadores de eventuais medidas complementares de proteção.

No campo de provas da Ford em Tatui, foram reproduzidas as instala-

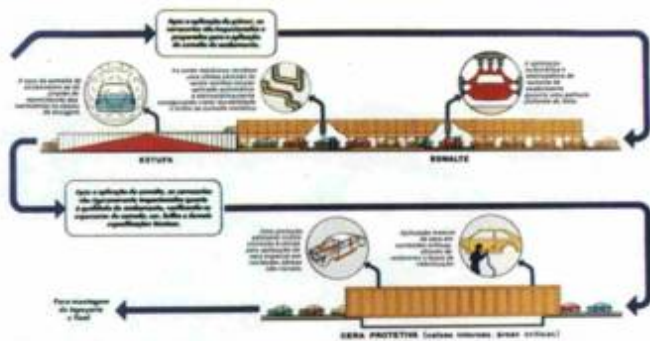
ções com pedras soltas para simular os repiques na carroceria, pista com lama salgada, pista com água salgada e estradas com poeira. O veículo é submetido a condições que favorecem a retenção de umidade na lama e poeira incrustadas na carroceria. Periodicamente, ele é submetido a análises que determinam os focos e a evolução dos problemas. Ademais, há constante troca de informações com a Europa e Estados Unidos, o que resulta na imediata introdução das últimas novidades em termos de materiais e processos.

SISTEMA DE PINTURA DE CARROCERIAS



materiais do processo *Anódico*, mesmo o que utiliza produtos à base de polibutadieno, o chamado *anódico* da última geração."

das calafetações de sub-montagem, após a cura do "primer" eletroforético catódico, uniões de chapa são meticulosamente calefetadas com com-



A ELETROFORESE CATÓDICA E SUAS VANTAGENS

Na opinião de Flávio Santiago, o processo de eletroforese catódica alinha as seguintes vantagens: a) ausência de oxidação, ativação ou dissolução do substrato que está sendo recoberto pela película orgânica; b) o cátodo, que é a carroceria que está sendo protegida em praticamente todos os seus recessos, permanece passivo, a despeito de já estar fosfatizado; c) alto poder de penetração em recessos e cavidades; d) a deposição da película ocorre em uma atmosfera redutora, o que praticamente elimina complicações de natureza química; e) pouca ou nenhuma necessidade de utilização de eletrodos auxiliares.

Quanto à *Resina*, duas vantagens fundamentais: a) ausência de grupos ácidos sensíveis ao ataque corrosivo, provocado por sais ou álcalis; a natureza básica da resina tende a agir como inibidora da corrosão.

E quanto à *película depositada*: a) a espessura da película depositada, mesmo ainda não polimerizada, já oferece excelente resistência mecânica, o que permite remoção da película supérflua com fortes jatos e imersão de ultra filtrado recirculado, água deionizada e soprimento com ar a alta velocidade; b) após cura, a película é extremamente resistente a agentes químicos (que durante o uso normal degradam a proteção) e resiste, quando adequadamente polimerizada, a solventes tão agressivos como a metil-isobutilcetona.

A VEZ DOS "PRIMERS"

Calafetação, "primer" e "primer surfacer" são agentes importantíssimos no sistema de proteção. Além

postos de PVC, como explica Flávio Santiago. "Isso, diz ele, com a finalidade de eliminar infiltração de água e poeira, sendo que a parte inferior externa do assoalho (*underbody*) também recebe, nas regiões mais agredidas durante o uso do veículo, camada de PVC aplicada pelo sistema *Airless spray*. Flanges críticas, além do já mencionado adesivo poliacrílico de sub-montagem, recebem proteção adicional de filetes de PVC.

Na sequência e antes do *surfacer*, as áreas laterais inferiores recebem automaticamente o *primer* de alta camada (100 microns) à base de uretana. Logo em seguida, e também automaticamente, pelo sistema Ransburg Turbo Bell eletrostático, é aplicado o *primer surfacer*.

Ato contínuo, também automaticamente, é aplicado o *primer surfacer* em toda a parte central inferior externa do assoalho.

Em cabine separada, aplica-se manualmente *primer* de alta camada (100

Início do Processo de Eletroforese Catódica



microns) contra batidas de pedras, em toda a parte frontal inferior das carrocerias, e retoca-se eventuais falhas da aplicação automática do *primer surfacer*. As camadas mínimas de *surfacer* são: 35 microns nas superfícies horizontais e 30 microns nas superfícies verticais. Aqui, deu-se preferência a *surfacer* à base de resina poliéster, visando principalmente a reduzir ao mínimo o perigo de *chalking* durante a vida útil da carroceria, ou seja descascamentos do acabamento. Esse *primer* é polimerizado entre 165 e 180° C

AGORA, O ESMALTE

Os veículos já caminharam um bom pedaço e agora estão na reta final da pintura. Começa a fase do esmalte.



Entrada da carroceria na área de pintura.

A Ford, segundo Flávio Santiago, dispõe de oito cores metálicas e, em 1985, terá dez, devido à grande aceitação da pintura metálica entre os consumidores.

Essas cores metálicas seguem exatamente os padrões das cores europeias, a exceção de uma, que é exclusivamente local. Todas as cores sólidas também seguem os padrões europeus.

A formulação dos esmaltes, tanto metálicos como não metálicos, seguem a mesma formulação europeia e são fornecidos pelo R. Montesano ou Wanda (Sikkns-holandesa), Glasurit (BASF-Alemã), Oxford (Berger/Dr. K. Herberts - Inglaterra/Alemanha), e DuPont/Polidura (*know-how* Bollig & Kemper - Alemanha).

Quanto aos esmaltes metálicos são do tipo *fundo de efeito metálico* (ou *base coat/clear coat*), sendo que a parte metalizada é à base de resinas poliéster - CAB e o verniz (*clear*) de base acrílica

Reportagem

com absorvedores de ultra-violeta. Os esmaltes em cores sólidas são acrílicos



Aplicação do vedador do PVC nas partes inferiores da carroceria

e estuda-se a viabilidade local para a dotar esmaltes poliéster, inicialmente para as cores claras.

Para Flávio Santiago, a grande diferença que distingue a Ford das demais montadoras está no processo de aplicação dos esmaltes, os quais, a exemplo do *surfacer*, são aplicados automaticamente por equipamentos Ransburg Turbo-Bell, com controles ultra sofisticados: reconhecimento automático do modelo (Corcel, Escort, Belina, Del Rey, Pampa) por meio de fotocélulas; fornecimento automático aos *turbo-bells* e reciprocadores da cor segundo código previamente digitado; pintura automática de cerca de 80% da carroceria (*turbo bells* + *reciprocadores*); lavagem automática do equipamento usado e, na sequência, retoques manuais, sopramento a 60°C da base metálica e, novamente, aplicação automática do verniz ou da penúltima demão de qualquer cor sólida.

Aos pintores, em cabine separada, cabe apenas dar o acabamento final.

"Outro detalhe que fazemos questão de acentuar — diz Santiago — é a utilização de 100 por cento de energia elétrica para aquecimento de nossas quatorze estufas (as duas últimas aque-

cidas a óleo diesel foram descontinuadas agora no fim de abril). A utilização do sistema Ransburg Turbo Bell/reciprocadores é particularmente importante para se obter homogeneidade das películas de *surfacer* e esmalte, já que a mesma homogeneidade do primeiro *primer* é obtida com a eletroforese catódica."



CRIATIVIDADE, A FÓRMULA

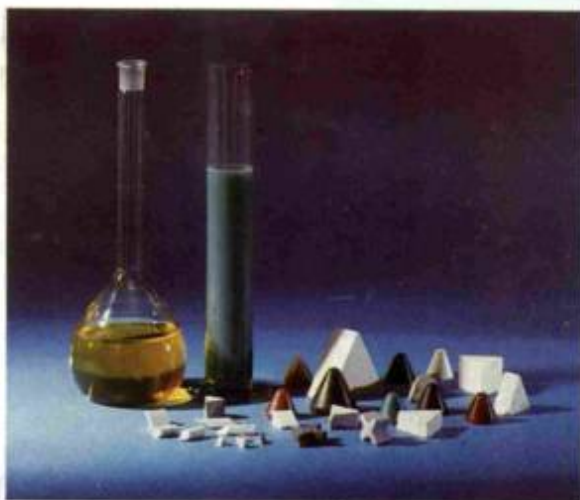
Essas são algumas das segredos da garantia Ford. Claro, outros continuam secretos, porque a qualidade final de um produto está sempre na dependência de procedimentos particulares, de não-domínio público. Mas de um modo geral, você acaba de ter uma ideia muito próxima da realidade do que se faz hoje na Ford na área de pré-tratamento e pintura, e também de como funciona o aparato experimental em Tatuí, um centro crítico e que apresenta toda a experiência internacional da Ford. O que Testamento de Superfície viu e sente neste reportagem conduziu a uma certeza: grandes investimentos maiores em máquinas e know-how, principalmente, criatividade serão levados a indústria nacional e vencerão obstáculos portuários. Neste caso particular, a vencer o desafio da corralada.

Inspeção visual das unidades esmaltadas

FOTOS: PROFOTO Agradecemos aos técnicos da Ford Brasil e sua assessoria de imprensa e em especial aos senhores Enio Feijó, Flávio Santiago e Esra Kulb' pela colaboração prestada para que esta reportagem fosse publicada.

INDÚSTRIA GALVANOMECÂNICA

Roger LTDA.



- Polimento automático por vibração.
- Equipamentos, produtos e processos para preparação, rebarbação, lixamento e polimento de metais.

- RESISTÊNCIAS
- BOMBAS FILTRO
- RETIFICADORES
- EQUIPAMENTOS P/GALVANOPLASTIA

RUA CAHOEIRA, 1624 - PARI
São Paulo - SP - Cep (03024)
Tel.: Tronco 948-5366

RISCOS



Cabinas DÜRR **A solução completa para sistemas de pintura**



**Preparadas para atender os processos do futuro,
economia de energia através de recycling
e exigências de controle de poluição**

**Dürr do Brasil S.A.
Equipamentos Industriais**

Abrilantadores: O que são e como funcionam

Autor: José Carlos Spinelli

O autor procura explicar da maneira mais prática possível, as implicações dos aditivos de brilho e nivelamento na formação de camada eletrodepositada brilhante, assim como vários fatores que se relacionam com a eficiência de corrente, polarização e adsorção química e eletrolítica dos agentes de adição pelos substratos. O texto contém ainda o mecanismo da deposição de níquel, como exemplo figurativo.

Qualquer produto químico, orgânico ou inorgânico, pode ser um forte candidato a abrilantador, seja para banhos ácidos, alcalinos ou para qualquer metal que esteja sendo eletrodepositado; contudo, ao selecionarmos entre cem compostos pesquisados, somente um ou dois possuem as qualidades de bons polarizadores e "abridores de Brilho" se quisermos assim chamá-los.

Via de regra, todos os aditivos — e deve-se entender por essa definição que, aditivos são quaisquer agentes que são adicionados aos banhos — inclusive umectantes para banho de níquel, embora estes últimos obedeam regras e conceitos de funcionamentos diferentes das que trataremos a seguir, "interferem" na lei de eletrólise que é nada



(Fig. 1)

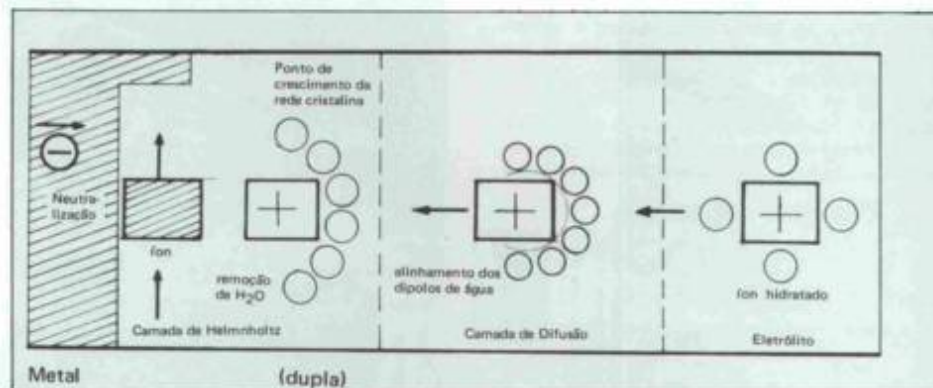
mais nada menos do que uma "separação" por meio de corrente elétrica aplicada sob uma determinada tensão.

Essa separação faz com que do eletrólito "desprendam-se" o metal e o hidrogênio ou hidroxila através de uma

força de atração que causa uma diferença de potencial resultante de reações de transferência de carga.

A DUPLA CAMADA ELÉTRICA

A natureza dessas distribuições de carga está relacionada com os mecanismos de reações eletródicas. Essa é a origem da dupla camada elétrica ou



(Fig. 2)

camada dupla de Helmholtz, que segundo o próprio Helmholtz é a diferença de potencial que se situa entre duas camadas elétricas de sinais opostos.

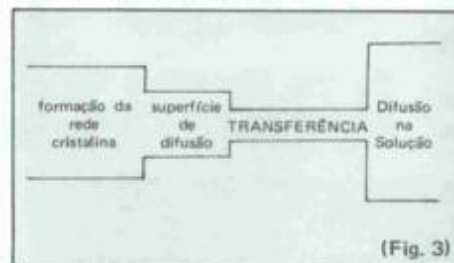
ESQUEMA DE ELETRODEPOSIÇÃO

Assim como a maioria das reações químicas, a deposição catódica (eletroquímica) acontece passo a passo.

ENERGIA DE ATIVAÇÃO

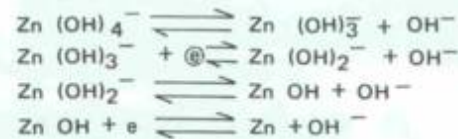
Como numa série de tubos, o que tem o menor diâmetro determina o fluxo total do líquido, numa série de reações consecutivas, o que possui a maior "energia de ativação" determina o total desempenho do processo. No diagrama abaixo, isso corresponde

ao canal estreito chamado "transferência" de íons. Figura 3.

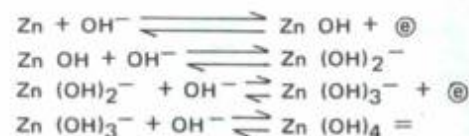


(Fig. 3)

Total processo pode ser visto nas equações químicas que descrevem a deposição de zinco a partir de um banho alcalino sem cianeto, por exemplo:



Esta é a direção catódica, a direção anódica é o exato reverso:



ADSORÇÃO

A adsorção na superfície do cátodo durante eletrólise é aparentemente essencial, uma só molécula de um produto orgânico adicionada poderá afetar milhares de íons metálicos.

Na maioria dos casos essas substâncias são indesejáveis, porém, quando se obtém uma superfície brilhante, nivelada e livre de stress interno, então, essa substância não é mais classificada como contaminante.

Aumentos no sobrepotencial de ativação são normalmente observados, mas diminuições tem sido observadas com a adição de CS2 em banhos de prata cianídricos, e para CS (NH2)2 em banhos de cobre cianídricos e ainda à concentrações reduzidíssimas de agente de adição ou na baixa densidade de

corrente em banhos de níquel.

A adsorção em si, de agentes de adição, é resultado de atração elétrica de carga no catodo para um agente iônico ou para um outro que possui um dipolo induzido ou permanente (electro-adsorção) e alguns agentes de adição são "quimiadsorvidos", o que significa que são suportados por ligantes químicos específicos, principalmente quando o potencial de catodo está perto de um ponto de carga neutra, e então, os dipolos solvatados ou íons na superfície do metal, são facilmente desalojados. (Por quimiadsorção entende-se adsorção química).

Compostos insaturados, por exemplo, são adsorvidos por interação de seus elétrons com átomos de superfície no metal. Esses agentes "lembram os inibidores usados na decapagem ácida que são "quimiadsorvidos" no metal, suprimindo o ataque no mesmo.

Os agentes de adição são, geralmente, consumidos no processo de deposição. Os mesmos são decompostos e os seus subprodutos, incorporados em parte dentro do depósito. Exemplo: carbono, enxofre (ou ambos), ou ainda, ficarem em solução (com o eletrólito), via de regra, estes afetam o stress interno negativa ou positivamente.

POLARIZAÇÃO, PODER DE DISPERSÃO

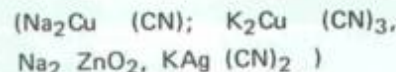
A característica de um banho produzir depósitos mais ou menos uniformes, sobre peças que tenham conformações irregulares, chamamos de poder de dispersão.

O poder de dispersão está diretamente relacionado com a polarização que por ser uma "inibição" de deposição, rege a eficiência real de banhos de eletrodeposição alcalinos, neutros e ácidos.

A polarização aumenta segundo vários mecanismos: redução da área disponível para transferência de elétrons, com conseqüente aumento da densidade de corrente real sobre a aparente; obstáculo na superfície de difusão dos íons de adição que não encontraram lugar na formação da rede cristalina; e bloqueamento dos passos de crescimento, levando à aumento da concentração de íons de adição, com conseqüente aumento da polarização ou redução da densidade de corrente.

Banhos ácidos em geral possuem poder de dispersão deficiente, primariamente devido à sua alta eficiência

(100%) tanto na alta como na baixa densidade de corrente. Banhos alcalinos por sua vez, apresentam um poder dispersão melhor, devido à sua eficiência reduzida (50% - 80%) e por terem em sua própria natureza, aditivos que causam a polarização, como os seguintes complexos metálicos:



Além das características polarizadoras, estes complexos produzem depósitos uniformes. Contudo, com alta concentração de polarização, o nivelamento* é geralmente deficiente.

Outro caso a ser citado é o de banhos de cromo, que como considerado exceção à regra explicada em parágrafos anteriores, é excepcional em muitos sentidos, apesar de ácido, o metal está na forma de íon complexo de dicromato. Em contraste com outros banhos complexados, o cromo tem um excelente nivelamento*, porém, o poder de dispersão e de cobertura são muito deficientes, porque a eficiência da corrente aumenta, acentuadamente, com o aumento da densidade da corrente.

NIVELAMENTO

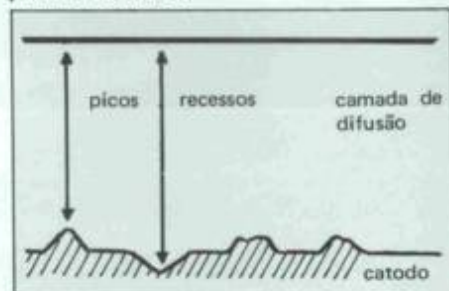
A capacidade de nivelar de alguns produtos orgânicos, está intimamente relacionada com a polarização. Assim, em alguns casos os niveladores carregam consigo cargas positivas além de núcleos aromáticos.

Os íons que viajam para formar uma rede cristalina por processo de difusão à partir do eletrólito, devem ser considerados como reservatório de íons de níquel, zinco, estanho, etc., e moléculas de abrilhantadores.

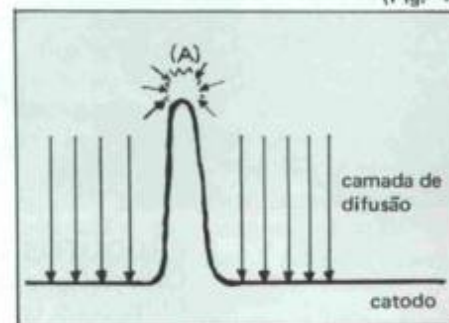
A ação importante ocorre em uma fina camada de difusão na superfície do catodo. E ao falarmos de "riscos" na superfície de peças, nos referimos a picos e recessos e estabelecemos aqui, que a camada de difusão nos picos é menor do que a camada de difusão nos recessos. (Figura 4) e, desde que a corrente de difusão é inversamente proporcional à espessura de camada de difusão, os picos tenderão a crescer mais que os recessos, o que levará à formação de dendrites ou "aspereza", perda de brilho e falta de nivelamento.

Moléculas de aditivo de nivelamento carregando cargas positivas competem com íons metálicos por lugares na

dendrite em crescimento (A). Eles atingem a ponta da mesma, perdem temporariamente sua carga, e formam complexos (com o níquel) que polarizam a dendrite e forçam a corrente para os recessos.



(Fig. 4)



(Fig. 5)

MECANISMOS DA DEPOSIÇÃO DE NÍQUEL

Todos os aditivos de banho de níquel são geralmente olefinas, alcinos ou compostos ricos em núcleos aromáticos ativos e que possuem a habilidade de formar complexos mono ou zero valentes com o níquel.

Provavelmente o mais importante dos dois tipos de complexos citados é o tipo de Sal de Zeise, porque este é mais estável que os complexos de valência zero. Como havia sido explicado anteriormente, dentro os passos de eletrodeposição, a remoção da carga de níquel faz a energia dos orbitais deste decrescerem tão extensivamente, que não ocorre nenhum tipo de mudança ou intercâmbio entre os orbitais das moléculas de abrilhantador.

Veremos agora o processo, passo a passo, no plano da eletrodeposição de níquel em presença de aditivos, começando com o íons aquoso octaédrico, que se desidrata gradativamente, e durante a desidratação de íon monovalente de níquel que obteve o primeiro elétron no processo de redução, os complexos do tipo Sal de Zeise se formam. Figura 6.

No próximo passo, o íon de níquel é reduzido a uma valência zero e o níquel (metálico) e abrilhantador são despendidos mais uma vez para formar

A NOSSA TRADIÇÃO É A SUA GARANTIA

ABRILHANTADORES EM GERAL PARA GALVANOPLASTIA

Ácido Bórico
Ácido Crômico (Distribuidor Autorizado Bayer)
Carbonato de Sódio (Barrilha Leve)
Carvão Ativo
Cianeto de Cobre (Nacional e Importado)
Cianeto de Potássio
Cianeto de Sódio em pó ou
briquetes (Dist. Metacril)
Cloreto de Níquel
Estanato de Sódio
Óxido de Cádmio
Óxido de Zinco

Percloroetileno (Perclene S.E.)
Pó de Zinco
Removedores de Metais
Sacarina
Sais preparados em Geral
Soda Cáustica em escamas (Hidróxido de
Sódio) Nacional e Importado
Sulfato de Cobre
Sulfato de Níquel
Sulfureto de Sódio
Trifosfato de Sódio

PRODUTOS QUÍMICOS PARA TRATAMENTO DE PISCINAS

Cabonato de Sódio (Barrilha Leve)
Clóro sêco Granulado (HTH) – (Hipoclorito de Cálcio)
Sulfato de Alumínio
Sulfato de Cobre

ANODOS E METAIS

Anodos de Cádmio

Em bastões (Mexicano)

Anodos de Cobre eletrolítico

Em placas de 60x20x1 cms. ou tarugos ovalizados de até 80 cms.

Anodos de Cobre Fosforoso

Em tarugos ovalizados de até 80 cms. de comprimento

Anodos de Chumbo Antimonioso e Anodos de Chumbo Estanhoso

Em placas estriadas de 40x10x1 ou 60x10x1 cms., ou em medidas mais longas, porém soldadas, incluindo ganchos de ferro. Consulte-nos também em medidas especiais.

Anodos de Latão

Em placas de 60x20x1 cms. (ou medidas especiais)

Anodos de Níquel (Nacional)

Placas 60x15 - 90 x 15 cms. ou em catodinhos 2" x 2"

Anodos de Zinco

Em placas de 60x20x1 cms. ou 60x10x1 cms.

Em bolas de 2" de diâmetro

Em tarugos de 60 cms. com gancho de ferro ou em medidas especiais.

Zinco em Lingotes HG

Zinco em Lingotes SHG

Zamac em Lingotes – Tipo 5



GALVANOTEC

INDÚSTRIA E COMÉRCIO LTDA.
Comércio e Indústria de Metais e Produtos
Químicos para Fins Industriais

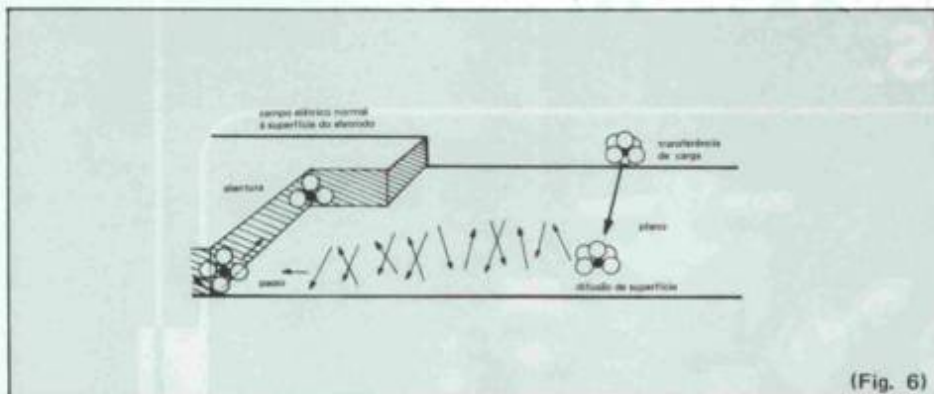
Rua Padre Adelino, 49 – Fone: PABX 291-8611 (Sequencial) CEP 03303

Caixa Postal, 8800 - Telex (011) 30202 ELQB BR

novamente complexos de Sal de Zeise no contínuo processo de desidratação e redução.

Olhando-se para a equação 2. vemos a formação de hidróxido de níquel (Ni(OH)_2) que se não fosse pela presen-

ça de $\text{B}_5\text{O}_6(\text{OH})_4^-$ e $\text{B}_4\text{O}_3(\text{OH})_4^{2-}$ se formam e, finalmente, $\text{B}(\text{OH})_4^-$. Então, quando o pH sobe, a capacidade do ácido bórico de "pegar" grupos OH^- aumenta. Contudo, no banho de níquel o ácido bórico apresenta características de tampão na faixa de pH entre 4 e 6.



(Fig. 6)

Outros mecanismos que ocorrem ao mesmo tempo na superfície do catodo são: a oxidação do Níquel I pelos abrillantadores olefnicos com redução do abrillantador (mecanismo de consumo do abrillantador) que leva à hidrogenação catalítica das moléculas de abrillantador e com a perda das estruturas olefnicas e aromáticas que são, como já explicado, essenciais para a eletrodeposição de níquel.

A hidrogenação ocorre segundo a reação em dois passos de deposição de hidrogênio em banho ácido:



e pela eletrólise da água:



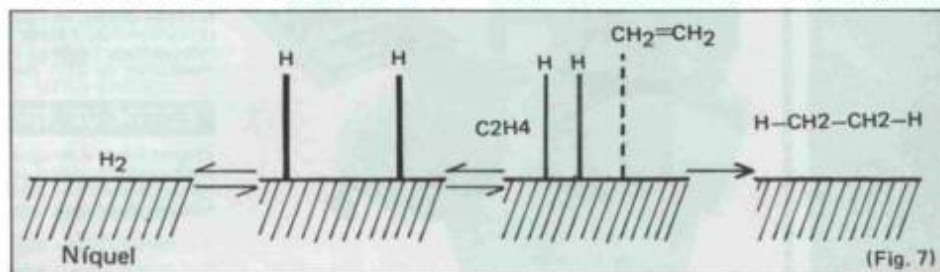
Olhando-se para o esquema da figura 7, a seguir, observa-se esses dois processos e como eles estão relacionados, onde C_2H_4 serve como exemplo de abrillantador olefnico.

ça de ácido bórico, a formação local de hidróxido seria uma importante competição com a deposição.

O ácido bórico, por ser fraco e exclusivamente ácido monobásico que não atua como doador de prótons, mas sim como um ácido de Lewis, aceitando OH^- :



Em concentrações encontradas em



(Fig. 7)

banhos de níquel ($\pm 1\text{ M}$) íons poliméricos estão também presentes:



Com o aumento do pH as espécies

De qualquer maneira a formação de depósitos brilhantes na presença de

agentes de superfície ou aditivos está relacionada com a adsorção de abrillantadores na excrescência (picos) e favorecendo a deposição do metal nos recessos, que por conseguinte, produz nivelamento e aumento no brilho.



O autor deste trabalho, José Carlos Spinelli, é Químico e trabalha na Rohco desde 1973. Ocupou os cargos de Chefe de Produção e Assistente Técnico na R. O. Hull Corporation, em Cleveland, Estados Unidos, em 1978. Em 1979, passou a Service Engineer na mesma Empresa, e agora ocupa a função de Gerente de Pesquisa e Desenvolvimento na Rohco, Indústria Química.

DIMINUA SEUS CUSTOS, TRANSFERINDO SEUS PROBLEMAS PLÁSTICOS PARA NÓS.



USINAGEM EM PLÁSTICO

válvulas e registros para ácidos, parafusos, roscas sem fim, engrenagens, polias, ejetores, flanges, visores de nível, peças sob amostra ou desenho.

CALDEIRARIA EM PLÁSTICO

tanques, coifas, exaustores, máquinas de engarrafar, revestimentos, baldes e cestas, equipamentos fotográficos, colunas de desmineralização, retentores de CO₂, peças sob encomendas.

ESTOQUE PERMANENTE

chapas tubos e tarugos de PVC, polietileno, polipropileno, nylon, acrílico, celeron, delrin, poliuretano, teflon, além de soldas, maçaricos, etc.

SUL PLASTIC PLÁSTICOS INDUSTRIAIS LTDA.

Rua Canário, 615 - Indianópolis - Tel: 240-4440 542-2525 - CEP 04521 - São Paulo/SP

RETIFICADORES de corrente contínua

- Regulagem manual ou automática
- Tensão e/ou corrente, constante ou programada
- Diodos Silício, Tiristores - SCR
- Circuitos integrados
- Crípsel
- Eletroforense

ESEBRA

ELÉTRICA SOLDA ELETRÔNICA LTDA.

Fábrica e Escritório

Rua Caetano Pinto, 224 - Brás - PABX: 278-3284 - 270-1183
CEP 03141 - São Paulo - SP



Um exemplo de espírito associativo

Alberto Paulo Ribbe não conviveu com a ABTS, porque faleceu dois anos antes de sua fundação. Mas a Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamento de Superfície deve muito a ele, porque Alberto Paulo Ribbe foi um dos primeiros a lutar pela criação, no Brasil, de uma entidade que se ocupasse com o desenvolvimento e aprimoramento técnico das indústrias de tratamento de superfície. Daí essa justa homenagem neste espaço dedicado sempre a uma personalidade que tenha se destacado como promotor do espírito associativo.

Alberto Paulo Ribbe era formado em Química e esteve sempre ligado ao setor de tratamento térmico, principalmente na Fábrica Nacional de Motores, onde trabalhou de 1941 a 1951. Numa de suas viagens de estudo e trabalho aos Estados Unidos, conheceu Marmoduke Dent e Arthur Logozzo, futuros presidentes da AES, a quem interessou na criação do que viria a ser a *Assoc. Bras. de Tec. Galv. e Trat. de Superfície*. Ele próprio, em 1948, tornou-se *Member at Large* da AES, na qualidade de pioneiro.

Na ABM, Paulo Ribbe participou ativamente, através de monografias que tiveram fundamental importância no desenvolvimento da proteção e acabamento superficial no Brasil. Alberto Paulo Ribbe manteve sempre intercâmbio com os mais adiantados centros de tratamento de superfícies, tendo projetado e executado, entre nós, instalações pioneiras em galvanoplastia.

Em 1954, ele fundou a sua própria empresa, a Cromax, até hoje funcionando em Caxias, Estado do Rio, agora dirigido pelo filho Luiz Armando Ribbe.

Pena que Alberto não esteja vivo, para verificar e se orgulhar da ABTS, a árvore que nasceu e cresceu na terra que ele ajudou a preparar naquele longínquo 1948.



Falhas em peças galvanizadas e como encontrar soluções

Traduzido com autorização da Galvanotechnik

Dando seqüência à série de artigos publicados no número anterior de Tratamento de Superfície sobre falhas em peças galvanizadas, damos a seguir mais subsídios dos engenheiros F. W. Hirth, H. Speckhardt e K. Stallmann, que se reportaram ao Instituto de Ciência dos Materiais da Escola Técnica Superior de Darmstadt.

COBRE

COBREÇÃO FUNCIONAL GALVÂNICA — Caso de falha f-8.1

Falha

Na parte externa das nervuras de um compensador (fig. 105) cobreado externamente por galvanização (20 μm), de um aço cromo-níquel inoxidável e resistente a ácidos, ocorreu rompimento de parede. O compensador encontrava-se em um sistema de vácuo, tinha contato interno com água de arrefecimento, e transmitia corrente alternada de alta freqüência, sob tensão de serviço elevada. Além disto ocorriam vibrações mecânicas.

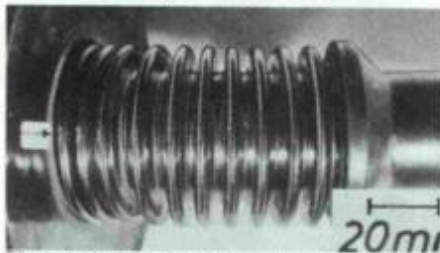


Fig. 105: Compensador; a seta indica o local de rompimento

Exame e resultado

O rompimento de parede (fig. 106) ocorreu na região na qual duas nervuras vizinhas podiam entrar em contato. Na seção metalográfica pelo local de falha (fig. 107) constata-se que a destruição inicia-se na parte externa, devendo pois começar por uma danificação da camada de cobre. Esta foi

depositada sobre o local de contato oposto (fig. 108), e isto em uma região estritamente delimitada.

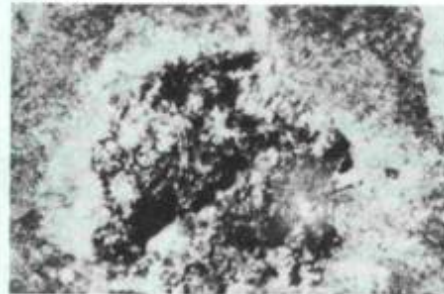


Fig. 106: Aspecto externo da região de falha, com rompimento de parede

Origem da falha

Em função da montagem do compensador, havia, pelo menos temporariamente, durante a operação contato entre nervuras vizinhas, em conseqüência



Fig. 107: Local de falha em seção metalográfica (parte de cima da figura: camada de cobre)

da ocorrência de vibrações mecânicas. Podia ocorrer assim, por combinação com a energia elétrica transportada e apesar do arrefecimento, superaquecimento local da parede do compensador. Eventualmente ocorria mesmo faiscamento. Com isto o material na região

da parede externa sofria danificação local (diminuição da resistência à fadiga do material-base), sendo que em parte havia mesmo nas regiões de contato

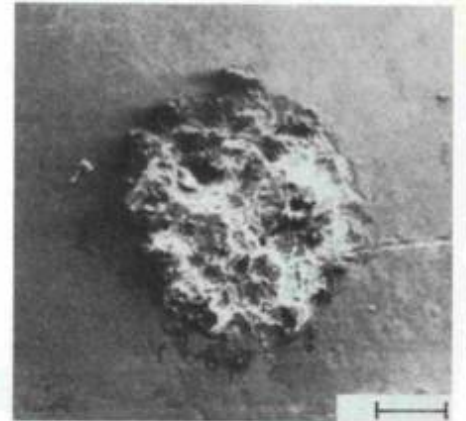


Fig. 108: Local de contato, oposto ao local de rompimento, na nervura vizinha

transferência de material (cobre e substrato) de uma nervura para outra.

A danificação total conduziu à formação de trincas e assim ao rompimento da parede.

Providência remedial

— Montagem do compensador de um modo que impeça o contato entre as nervuras.

ZINCO

ZINCAGEM FUNCIONAL GALVÂNICA — Caso de falha f-4.3

Falha

Molas de aço para mola resistente ao DIN 67 SiCr 5 foram revestidas com zinco fosco com uma espessura de camada de 12 μm . Foram a seguir submetidas a tratamento térmico durante 1 h a 190°C (deshidrogenização).



Fig. 109: Macrografia da fratura

Ocorreram fraturas durante a realização de um ensaio funcional.

Exame e resultado

A fig. 109 mostra a macrografia de uma fratura sem deformação. O início da fratura (na parte inferior da fig. 109) está reproduzido ampliado na fig. 110. Constata-se nitidamente que ele está localizado abaixo da superfície do material. Aqui o aço está completa-

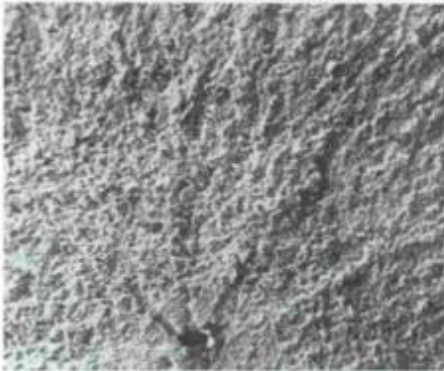


Fig. 110: Início da fratura abaixo da superfície do material

mente fragilizado, estando trincado ao longo dos contornos de grão austenítico originais (fig. 111). Em uma secção metalográfica longitudinal através da superfície de fratura, reconhecem-se as trincas típicas de fragilização

por hidrogênio que, originando-se da superfície da fratura, penetram no material. Na textura martensítica fina, elas também acompanham o contorno do grão austenítico original (fig. 112).

Uma peça similar ainda não galvanizada, destruída no laboratório por fratura forçada, não apresentou estas trincas oriundas da superfície. Além disto o material apresentou um comportamento tenaz em toda a secção transversal da fratura (nítidas formações conchoidais por deformações plásticas locais). Pôde-se concluir que o material examinado, com dureza da 710 HV

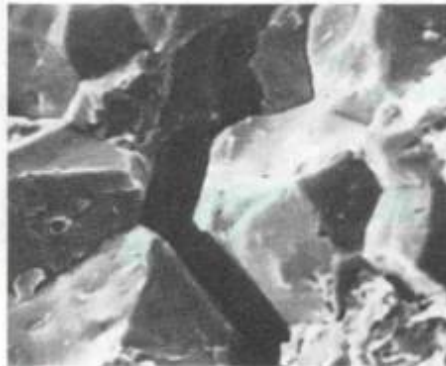


Fig. 111: Detalhe da zona fragilizada na região do início da fratura

30, respectiv. cerca de 740 HV 1, e com um limite de resistência à tração correspondente $LR < 2100 \text{ N/mm}^2$, tinha sofrido um tratamento térmico irrepreensível, i.e., ainda apresentava tenacidade suficiente.

Origem da falha

As molas foram decapadas antes da galvanização em uma mistura não inibida de ácidos sulfúrico e clorídrico. Com isto o hidrogênio atômico formado na superfície das peças pôde difundir para dentro do material e originar trincas abaixo da superfície. O tratamento térmico efetuado após a galvanização tornou-se assim ineficaz, pois o material já estava danificado de modo irreversível.

Providências remediais

- Utilização de ácido clorídrico inibido para a decapagem, pois compostos de enxofre, inclusive ácido sulfúrico, inibem a recombinação de hidrogênio atômico a molecular, favorecendo assim a penetração por difusão do hidrogênio atômico no material.

SELECIONE O SEU BANHO ENPLATE DE NÍQUEL QUÍMICO COM QUEM TEM A TECNOLOGIA E OS PROCESSOS ADEQUADOS PARA CADA USO

PROCESSOS

ACABAMENTOS

NÍQUEL SEMI DWK DONIPLAT	Para sequência de Bi-Níquel
NÍQUEL BRILHANTE DWK 720/81/81/ VS	Níquel brilhante de alto nivelamento
NÍQUEL DWK ULTRASAMT	Níquel aveludado sem partículas sólidas
COBRE ÁCIDO DWK REX 2010	Cobre brilhante de alto nivelamento
CROMO DWK NECROM	Cromo negro "o único crioulo"
CROMO DWK ALLCHROME 320	Cromo auto regulável
ZINCO ÁCIDO DWK UNACID	Zinco levemente ácido, alto nivelamento
LATÃO DWK BRILHANTE	Latão brilhante
COLORAÇÃO DWK MS 63	Acabamentos nobres
ELETROPOLIMENTO EM FERRO E AÇOS	Técnicos e decorativos
ELETROPOLIMENTO PARA NÃO FERROSOS	Alto brilhante, alta produtividade
PASSIVADORES E CROMATIZANTES	Alta resistência à corrosão

FAÇA A ESCOLHA CERTA
RACIONALIZE E ECONOMIZE

CHAME HOJE, NOSSO REPRESENTANTE TÉCNICO
ORWEC - ENTHONE - DEWEKA



ORWEC QUÍMICA S/A

Tecnologia em acabamentos de superfícies

SP: Fone: (011) 291-1077 TLX: (011) 23580 RG: Fone: (0521) 32-3801 TLX: (051) 2345
RJ: Fone: (021) 580-4773 TLX: (021) 32715 SC: Fone: (0474) 25-3103

- Efetuar ensaio de alívio de tensões também imediatamente após a decapagem, para constatar se uma danificação por fragilização por hidrogênio pôde ser evitada durante o pré-tratamento.
- O beneficiamento no estágio de bainita do material conduz à mesma resistência à tração com tenacidade maior (é verdade que isto se aplica principalmente ao beneficiamento

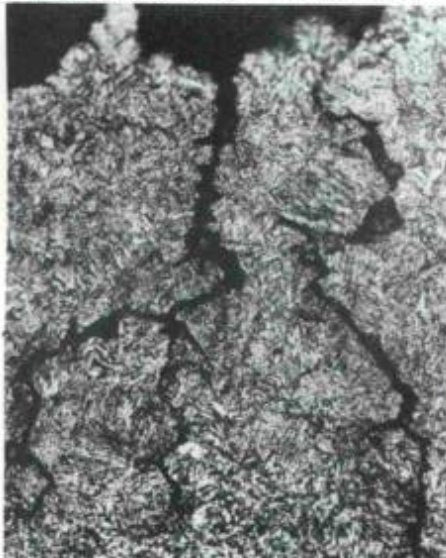


Fig. 112: Seção metalográfica longitudinal através da superfície de ruptura (situada na parte superior da figura) (Ataque: nital)

no estágio de bainita inferior, que todavia tem que ser efetuado de qualquer modo para a obtenção da resistência à tração necessária no presente caso).

CHUMBO

REVESTIMENTO COM CHUMBO FUNCIONAL GALVÂNICO — Caso de falha f-2.1

Falha

Parafusos de aço chumbados galvanicamente apresentaram na região da cabeça defeitos superficiais conforme ilustrados na fig. 117.

Exame e resultado

Observando-se detalhadamente ao microscópio estereoscópico parafusos dos quais tinha sido removido o revestimento de chumbo e outros, do mesmo lote, ainda não revestidos, notou-se que defeitos similares já se apresenta-

vam na superfície do material-base. Na secção metalográfica (paralela ao eixo longitudinal do parafuso) passando por estas regiões, pôde-se reconhecer a formação de trincas em uma textura fortemente deformada.



Fig. 117: Aspecto da falha ocorrida

Origem da falha

Durante o recalque da cabeça na fabricação do parafuso, houve aparentemente uma perturbação no escoamento do material a deformar, de modo que

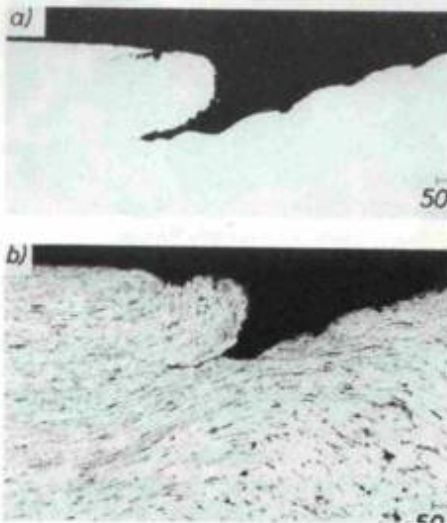


Fig. 118: Seção metalográfica na região da falha (superfície da cabeça na parte superior da figura). (a) sem ataque; (b) ataque com nital.

a superfície do parafuso apresentou esfrelamento, originando-se ainda trincas. Houve depois um crescimento defeituoso do revestimento galvânico nestes locais.

Providências remediais:

- Verificação do processo de fabricação dos parafusos.
- Controle de recebimento na linha de galvanização com eventual electrodeposição experimental para constatação do resultado a esperar do processo de revestimento.

ZINCO

ZINCAGEM FUNCIONAL GALVÂNICA — Caso de falha f-2.5

Falha

Parafusos da classe de resistência 12.9 ($LR = 1260 \text{ N/mm}^2$), de um aço para beneficiamento de baixa liga (correspondendo aproximadamente ao tipo DIN 34 Cr 4), zincados galvanicamente (camada de $12 \mu\text{m}$), romperam no ensaio de fadiga estática (ensaio de tensão com $(0,6-0,8) \times LR$, com envóluc-

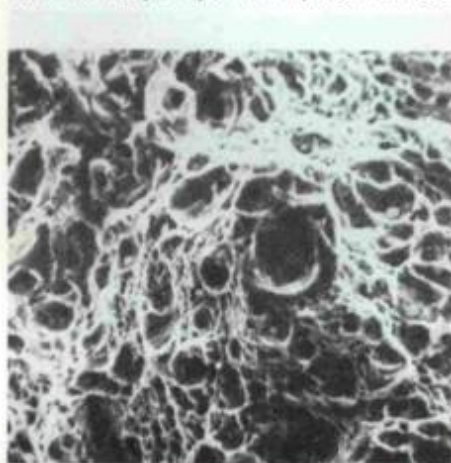


Fig. 126: Detalhe representativo de uma fotografia de fratura

cro, com inclinação da superfície de apoio da cabeça — superfície de apoio da cabeça inclinada a 10° contra a perpendicular ao eixo longitudinal do parafuso — em ar limpo e seco, na concordância cabeça/corpo. Mesmo um pós-tratamento térmico a 200° durante várias horas, executado imediatamente após o término da zincagem, não obteve sucesso.

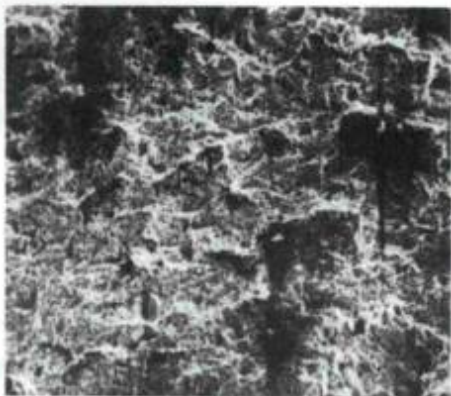


Fig. 127: Separações em forma de fenda na superfície de fratura

É PRECISO SER FORTE PARA PROTEGER O AÇO.

A Ideal foi a primeira em toda a América Latina a ir fundo no tratamento de superfícies.

Ao lançar, em 1978, a eletroforese catiônica, ela introduziu no Brasil a mais adiantada tecnologia, desenvolvida em anos de pesquisas e testes nos Estados Unidos.

Nesses seis anos, forneceu para as maiores

montadoras do país, alcançando a liderança nacional na comercialização desse produto.

E hoje ela é também líder em exportações.

Tudo isso graças à alta confiabilidade de seus produtos, como a eletroforese catiônica, e à eficiência de sua assistência técnica qualificada.

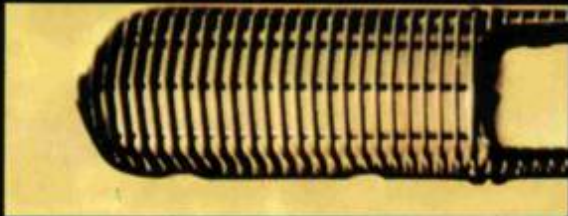
Todos os Escort, por exemplo, são pintados pelo processo da Ideal, e é esta a principal razão pela qual a Ford pode oferecer garantia de três anos contra a ferrugem.

Sempre que o seu problema for conseguir alta resistência anticorrosiva, procure a Ideal. Você vai receber a maior força.

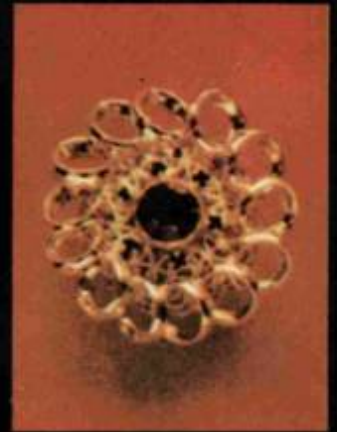
Ideal S/A.
Tintas e Vernizes



A LINHA MAIS COMPLETA



Nosso departamento técnico está a disposição de Vv.Ss., para orientá-los na aplicação destes produtos como também para qualquer consulta referente ao ramo, pois a YPIRANGA dispõem de uma grande equipe altamente especializada com longos anos de experiência dentro da GALVANOTÉCNICA.



- Desengraxantes Químicos
- Desengraxantes Eletrolíticos
- Decapantes Ácidos
- Cobre Alcalino Brilhante
- Cobres Ácidos Brilhantes
- Niquel Brilhante de Alta Penetração
- Cromo Auto-Regulável — Decorativo
- Cromo Duro
- Cromação de Plásticos
- Zinco Alcalinos modernos



Ind. de Produtos Químicos YPIRANGA Ltda.

CRITÓRIO: Rua Correa Salgado, 160 - Fone: 274-1911 - S. Paulo-SP.

BRICA: Rua Gama Lobo, 1453 - São Paulo-SP. Telex: (011) 38757

A PARA GALVANOTECNICA



SCHERING AG

Galvanotechnik Berlin

- Zinco Ácido de alta penetração
- Cromatizantes (Verde oliva - amarelo - azul)
- Passivadores (Varias concentrações)
- Abrilhantadores de alto rendimento
- Estanho Ácido brilhante
- Polimento eletrolítico - Aço inox
- Limpador emulsificável
- Cadmio brilhante
- Cromado de alumínio

**Tradição e qualidade
desde 1.951**

Galvanoplastia

Exame e resultado

A observação da superfície de fratura com o microscópio eletrônico de varredura não revelou regiões fragilizadas, existindo sempre a estrutura em forma de favo característica para um comportamento tenaz do material (fig. 126). Ao lado desta estrutura podia-se reconhecer, porém,

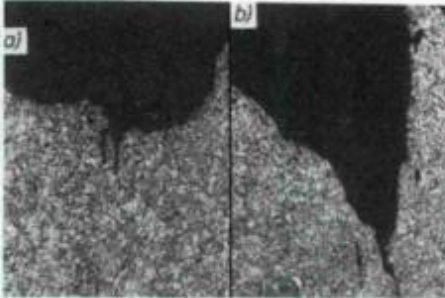


Fig. 128: Secção metalográfica longitudinal pelo corpo do parafuso na região da superfície de fratura (na parte de cima da figura) nas proximidades da borda (a) e mais em direção ao núcleo (b). (Ataque: nital a 3%)

ocorrências em forma de fenda, que indicavam um material defeituoso. Secções metalográficas longitudinais (paralelas ao eixo longitudinal do parafuso), mostraram assim faltas de continuidade do material (fig. 128), dispostas de forma alinhada.

Origem da falha

Defeitos do material, quer sejam segregações, inclusões, ou faltas de continuidade, com decurso paralelo ao eixo do arame, são desviados durante o recalque da cabeça do parafuso e podem enfraquecer acentuadamente a secção portanto na concordância corpo/cabeça. Representam além disto entalhes internos que já sob pré-tensão, i.e. sem as solicitações adicionais de serviço, podem conduzir a uma ruptura retardada, que não é necessariamente reconhecível como uma fratura frágil.

Também no presente caso ocorreu uma tal ruptura retardada. Não houve indício da cooperação de hidrogênio, originado p.ex. do pré-tratamento ou da galvanização dos parafusos.

Providências remediais

- Controle de qualidade pelo fabricante de arame.
- Controle de recebimento metalográfico pelo fabricante dos parafusos.

NÍQUEL QUÍMICO

NIQUELAÇÃO FUNCIONAL QUÍMICA (sem corrente elétrica) - Casa de falha f-1.1

Falha

Cilindros hidráulicos de aço DIN St 52-3 niquelados quimicamente (apro-

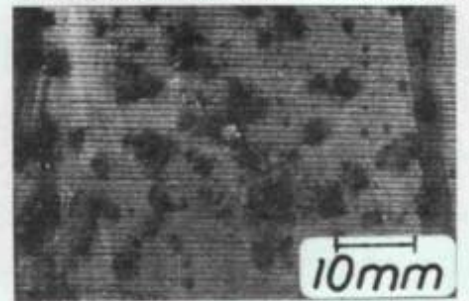


Fig. 140: Aparência da falha (vista de cima)

CONTE ATÉ SETE E ESCOLHA POLIDURA.

1 TINTAS AUTOMOTIVAS DE ALTO DESEMPENHO específicas para pinturas originais de fábrica.

2 TINTAS DE REPINTURA AUTOMOTIVAS para repintura geral e retoques.

3 TINTAS IMOBILIÁRIAS pinturas de ambientes exteriores e interiores.

4 TINTAS INDUSTRIAIS (METAL) para aplicações em eletrodomésticos, móveis de aço, equip. industriais, tratores, caminhões, ônibus, implementos agrícolas, etc.

5 TINTAS INDUSTRIAIS (MADEIRA) móveis em geral, portas, janelas, lambris, etc.

6 MPS Sistema DU PONT de Pintura de Manutenção, para indústrias químicas e petroquímicas, papel e celulose, etc.

7 REVESTIMENTO ANTIADERENTE TEFLON® para utensílios domésticos de alumínio, ferro, aço e vidro, aplicações industriais, etc.

A TINTA CERTA PARA CADA TIPO DE SUPERFÍCIE.
POLIDURA



ximadamente $25 \mu\text{m}$ Ni-P), apresentaram espalhados por sua face externa ataques corrosivos. Isto conduziu à perda da função de vedação, pois os lábios de vedação dos vedadores foram removidos por esmerilamento.

Exames e resultado

A fig. 140 reproduz o aspecto macrográfico típico da falha. Observa-se aí também nitidamente o acabamento

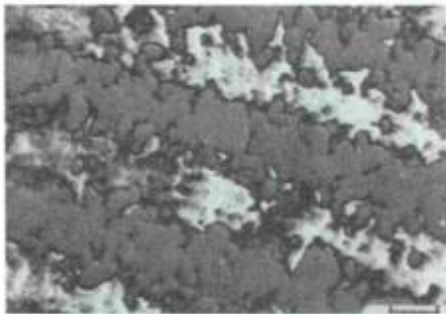


Fig. 141: Acúmulo de produtos de corrosão na superfície revestida, em correspondência com as estrias de torneamento no material-base.

superficial da parede do cilindro (estrias de torneamento), em consequência do processamento efetuado antes do revestimento. A observação dos locais de corrosão ao microscópio eletrônico de varredura mostra o acúmulo no fundo das estrias de torneamento de produtos de corrosão, não ou pouco condutores, aparecendo assim claros na imagem eletrônica (fig. 141). Além disto aparecem defeitos na formação da camada, apresentando-se ao exame

com ampliação maior e após a limpeza da superfície (remoção dos produtos de corrosão com ácido clorídrico inibido) conforme a fig. 142. A secção metalográfica em uma destas regiões (fig. 143) permite constatar formação de trinca no revestimento junto com corrosão subjacente no material-base. O defeito de formação da camada em consequência da rugosidade excessiva do substrato ressalta da fig. 144.



Fig. 142: Textura superficial do revestimento de níquel, após remoção dos produtos de corrosão (Detalhe do campo ilustrado na fig. 141)

Origem da falha

A origem da falha na constituição da camada foi o estado torneado apresentado pela superfície do material-base, com uma rugosidade máxima de cerca de $12 \mu\text{m}$. Assim se originaram poros passantes e trincas no revestimento, que possibilitaram ao meio o acesso ao substrato e a corrosão do mesmo. Produtos volumosos de corrosão do aço exerceram nestes locais pressão de dentro para fora, acumularam-se na superfície do níquel e destruíram os lábios de vedação de

material orgânico que deslizavam sobre eles.



Fig. 143: Secção metalográfica através de um local de falha (sem ataque)

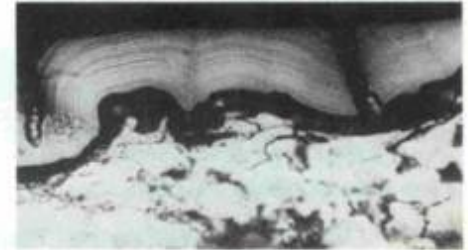


Fig. 144: Secção metalográfica semelhante à fig. 143, porém após ataque do revestimento (17 ml H_2O , 65 ml HNO_3 , 18 ml ácido acético glacial, temperatura ambiente, poucos segundos)

Providências remediais

- Melhora da qualidade de superfície do substrato por aprimoramento da usinagem final. Devia ser estabelecida como meta uma rugosidade $R_{\text{max}} < 1 \mu\text{m}$.
- Especificação da rugosidade superficial necessária e admissível pelo projetista, de acordo com o galvanizador.
- Controle de recebimento na linha de galvanização, para excluir peças com rugosidade excessiva antes do revestimento.

“O QUE HÁ DE MELHOR PARA O TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE”

A METAL FINISHING dispõe hoje da mais completa linha de produtos e processos para o tratamento de superfícies, marcando sua presença nas mais conceituadas empresas, pela excelência de seus produtos e esmerada assistência técnica.

Com o Know-how de empresas mundialmente consagradas, como ENGELHARD e SHIPLEY, está sempre apta a atender rígidas especificações, mantendo à disposição de seus clientes a mais avançada tecnologia.



metal finishing química Ltda.

Rua Minas Gerais, 156 - Vila Oriental - Diadema
Telefone 456-7066 (Tronco) CEP 09900 - SP.

ENGELHARD



Vista da nova fábrica da Tetra

A Manufatura Galvanica Tetra Ltda., acaba de inaugurar sua nova fábrica, no município de Guarulhos, São Paulo. Agora, a Tetra está funcionando na avenida Amancio Gaiolli, 235, altura do quilômetro 23 da Via Dutra, lado direito, e com os seguintes telefones: 913-5500 209-3042 e 209-2790.

A Hugeneyer, Consultoria Indústria e Comércio também tem novo endereço: Av. Roberto Gordon, 2449 - Diadema - São Paulo - telefone: 456-8699.

UMA GRANDE CONTRATAÇÃO

A Tecpro Indústria e Comércio acaba de fazer um de seus melhores investimentos ao contratar o competente técnico Cláudio Riego, para ocupar o cargo de Gerencia de Produto para a sua linha de circuito impresso.

COLABORAÇÕES

Em aditamento à matéria publicada em nosso último número, desejamos agradecer à SCHERING A. G. que nos forneceu todos os dados necessários para o êxito da edição da matéria: "Ativador alcalino para produção de circuitos impressos: uma experiência de 10 anos".

Reiteramos o grande interesse que a ABTS e a revista Tratamento de Superfície tem em divulgar todo material que possa enriquecer com conhecimentos novos os nossos leitores, bem como editar material de interesse técnico específico das áreas ligadas aos ramos de tratamento de superfície.

As páginas da revista estão a inteira disposição dos nossos colaboradores, bastando para tanto que entrem em contacto com a ABTS ou com a Ponto e Virgula Editorial, através do telefone 276-9254.

Palestra sobre Teflon

A convite da ABTS, Roberto Buosi Filho, supervisor de Teflon da Du Pont do Brasil S.A., pronunciou palestra no auditório da Entidade, sobre o tema Teflon — Revestimentos para a Indústria, com destaque para os tópicos: propriedades básicas; áreas de aplicação; tipos de revestimentos; substratos e preparação; métodos de aplicação; temperaturas de cura; seleção de sistema; e testes.

Mesa Redonda para discutir Zincados

Organizada pela ABTS, com o apoio do Sindisuper, realizou-se, no dia 17 de abril, uma mesa redonda para discussão do tema Camadas de Conversão à Base de Cromatos sobre Zincados. Subsidiariamente, os participantes — Jagdish Doshi, Luiz Geraldini Netto, José Carlos Spinelli, com moderação de Ludwig R. Spier discutiram os temas *Reações e Estruturas Formadas por Cromatizantes na Interface e Teste das Camadas Cromatizadas quanto à Resistência à Corrosão e Problemas Práticos Encontrados em geral nos Cromatizados*.

Pouco antes, no 16º andar do prédio da Fiesp, a ABTS, o Sindisuper e a Rohco Indústria Química ofereceram um coquetel aos presentes.

Feira em Nova Iorque

De 16 a 19 de julho próximo, realiza-se, em Nova Iorque, a SUR/FIN/84, promovida pela American Electroplaters' Society. O Brasil estará representado na Feira através da Rohco Indústria Química, que apresentará aos participantes produtos e equipamentos para tratamento de superfícies fabricados aqui com a marca Hull Internacional.

AES SUR/FIN '84 ADVANCE PROGRAM



CONVITE

Considerando o grande interesse que esta feira desperta entre os industriais do ramo, a Rohco está promovendo um encontro entre os brasileiros que desejam ir a Nova Iorque e assim baratear os custos individuais da viagem. Quem se interessar, deve procurar entrar em contacto com a Sra. Neiva da Rohco — 452-4044 ou com a Sra. Marilena da ABTS — 284-4385.

Em junho, a grande Feira da Fundação

Com grande fluxo de inscrições por parte de expositores alemães e mundiais, entra em fase final de organização a GIFA/84 — Sexta Feira Internacional de Fundação, a realizar-se em Deusseldorf de 22 a 28 de junho. A GIFA cobre todos os setores de fundição e será complementada por duas feiras especializadas: a METEC e a THERMPROCESS. Com isso, a GIFA oferece ao visitante a oportunidade de inteirar-se também sobre a evolução ocorrida em campos tecnológicos vizinhos.

Viagem

Herbert Lichtenfeld, diretor-geral da ROTO-FINISH, está visitando as fábricas da Roto-Finish dos Estados Unidos e Europa, com o objetivo de estudar novidades técnicas de suas especiali-

EBRATS/83 AINDA REPERCUTE

O Ebrats/83, promovido em outubro do ano passado pela ABTS, continua repercutindo. Em seus mais recentes números, duas importantes revistas internacionais publicaram ampla matéria editorial, focalizando o encontro e destacando a sua significação dentro do contexto tecnológico da América Latina. A *Plating and Surface Finishing*, dos Estados Unidos, ilustrou suas informações com fotos da solenidade de abertura do Encontro, e a *Industrie-Lackierbetriebe*, da Alemanha, dedicou uma página ao acontecimento, com foto de um stand da Exposição de Produtos, realizada paralelamente ao Ebrats/83.

dade e de iniciar a exportação de produtos de sua Empresa para diversos países.

Desenvolvimento, com ajuda de japoneses

Está em pleno desenvolvimento o Programa de Serviço de Especialistas Japoneses no Exterior, das Nações Unidas, através do qual o organismo mundial presta colaboração aos países em desenvolvimento. As empresas interessadas poderão requisitar um técnico japonês, por meio de formulário especial a ser enviado à Japan Overseas Development Corporation. Detalhes podem ser obtidos com Peter Koenz, representante da ONU no Brasil, no seguinte endereço: Setor Comercial Norte, Quadra 2, Lote B, Brasília.

Pintura, tema em discussão

Realizou-se entre os dias 26 e 30

de março, na avenida Paulista, 1313, o Segundo Seminário sobre Processos e Equipamentos para Pintura Técnica, promovido pela ABTS, Sindisuper e Fiesp/Ciesp, com a colaboração das seguintes empresas: Amchem Química do Brasil; Diversey Willmington; Durr do Brasil; Glasurit do Brasil; Oxford Tintas e Vernizes; S. K. Mueller Industrial e Volkswagen do Brasil. Durante o Seminário, foram discutidos os temas: Processos e Materiais Aplicados; Equipamentos para Pintura; Controle de Qualidade dos Materiais Aplicados; Controle de Qualidade da Superfície Pintada; e Processos e Equipamentos para Remoção de Tintas.

Interfinish/84

Do dia 21 ao dia 26 de outubro, realiza-se em Jerusalem, Israel, o 11º Congresso Mundial de Acabamentos de Metal — a tradicional Interfinish/84. Durante o encontro serão debatidos

assuntos de atualidade, com sessões plenárias, a cargo de conferencistas de renome mundial, além de sessões técnicas paralelas e mesas redondas.

Os interessados em participar devem se dirigir aos seguintes endereços: São Paulo — avenida Ipiranga, 795 — telefone: 222-6233; e Rio de Janeiro: rua México, 21-A — telefone: 232-2300.

Nova produtora de pigmento

O governo acaba de autorizar a implantação de uma usina para 200 mil toneladas/ano de concentrado de anatósio, mineral de que se extrai o titânio. A usina-piloto de Tapira, Minas Gerais, já está produzindo 15 mil toneladas de titânio concentrado, por ano. E será a partir dessa experiência que a nova usina viabilizará a exploração de jazidas alcalinas situadas entre São Paulo, Minas e Goiás, cujas reservas somadas totalizam 1 bilhão de toneladas e correspondem a cerca de 60 por cento das reservas de titânio em todo o mundo.

Curso básico

Um número elevado de trabalhadores em indústrias de tratamento de superfícies acaba de concluir o Décimo Oitavo Curso Básico de Galvanoplastia, tradicionalmente oferecido aos interessados pela ABTS, Fiesp/Ciesp e Sindisuper. Desta vez, a coordenação esteve a cargo de Milton G. Miranda, com aulas ministradas por técnicos com larga experiência no ramo.



NIQUELAÇÃO, COBREAÇÃO BANHOS ROTATIVOS E POLIMENTO DE METAIS

TUPA ELETRODEPOSIÇÃO LTDA.

Rua Cardeal Arco Verde, 736 CEP 05408 - Tels.: (011) 852-4564/6595 881-0797/0810 - São Paulo - SP

sinval

Aditivos e semi-aditivos: A história e o marketing dos processos

Você verá a seguir a íntegra da palestra que o senhor Peter Tomassino proferiu no auditório da ABTS. Tomassino trabalha na PCK Technology Division, do grupo Kollomorgen Corporation.

Existem 3 métodos básicos de se fabricar circuitos impressos:

- Subtrativo
- Aditivo
- Semi-Aditivo

O processo Subtrativo é um método clássico para se fabricar circuito impresso. Os outros dois métodos foram desenvolvidos pela PCK como alternativas que permitiriam a produção de placas de circuitos confiáveis com altas densidades a baixo custo.

Em 1963, Ruwel e PCK descobriram que eles poderiam produzir circuitos com Semi-Aditivos, tendo alta força de aderência do Cobre, soldabilidade aceitável e boa resistência à isolamento, quando se aplicava uma camada poli-

térmica, a superfície é então diferencialmente atacada por solução de ácido crômico, para que as partículas de borracha sofram oxidação.

Um flash de Cobre químico é então depositado sobre a placa acabada por métodos de eletrodeposição convencionais.

Na mesma época, como resultado de pesquisa dedicada, o processo de Aditivo foi introduzido.

Existiam somente 5 passos de processos e os problemas associados com placas convencionais, tais como: corte, densidade de corrente e eletrodeposição não uniforme, foram eliminados. O encontrado foi que o circuito tinha um custo relativamente baixo, capaz de ser retrabalhado, o subs-

Material e Processamento

Circuitos Impressos por processo Aditivo são virtualmente indistinguíveis dos circuitos feitos com processo subtrativo, na função do circuito Aditivo com um igual grau de qualidade, confiabilidade e performance.

Ambos os processos, Aditivo e Semi-Aditivo iniciam com o material base sem o laminado de Cobre, porém revestido com uma camada de polímeros adesivos.

A composição do material é similar aos substratos convencionais laminados com Cobre com exceção que, em lugar da folha de Cobre, é aplicada a camada adesiva. Este adesivo pode ser aplicado de várias maneiras. O mais comum é o simples estágio por pressão de um laminador. Outras técnicas, como revestimento por imersão, também são usadas.

No processo Aditivo e Semi-Aditivo, os adesivos poliméricos são atacados diferencialmente. Esta fase de "Oxidação" ou "preparação para a aderência" prepara a superfície para a ligação do Cobre químico. Em ambos os processos, a força de destacamento é maior que 12 psi.

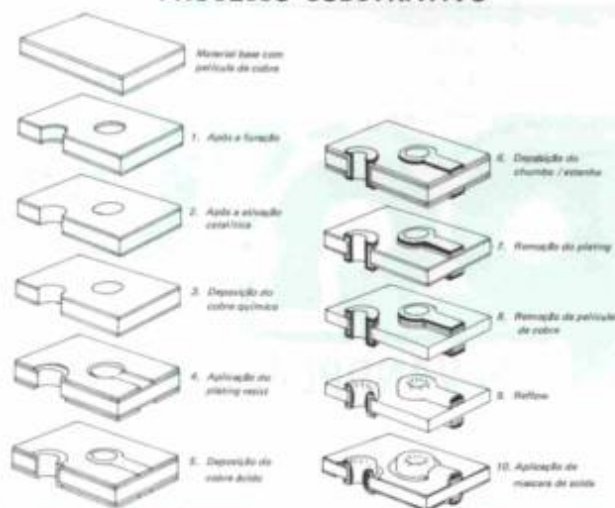
Após a fase de preparação para a aderência, o processamento posterior é idêntico ao processo padrão subtrativo. Assim, a adaptação do processo ao equipamento existente se torna mais fácil.

Um flash de Cobre (2.5 microns) é eletrodepositado sobre a superfície e nos furos. As placas recebem depois a imagem, a eletrodeposição e são deslocadas e atacadas. Em virtude da fina camada de Cobre, o grau de ataque é reduzido, resultando em economia da solução e maior produção. Também não são necessários "etch resist" em camadas sobrepostas de outros metais, desde que 2.5 microns podem ser sacrificados do circuito durante a operação.

Assim, Circuitos com cobre somente podem ser fabricados sem custos adicionais.

Porém, sendo que o processo é bastante flexível, podem ser tam-

PROCESSO SUBTRATIVO



mérica orgânica que continha partículas de borracha dispersas em uma matriz Epoxy, sobre um substrato laminado. Após a cura

trato independente e com melhora na soldabilidade.

Este processo foi patentado com o nome CC-4.

bém usadas camadas de Estanho-Chumbo ou outros metais sobrepostos.

Desde que somente uma fina camada de Cobre tem que ser removida, placas com maior densidade de circuito e linhas mais finas podem ser produzidas, o que é possível pelas técnicas convencionais. O ataque de placas convencionais de 15 – 30 micra pela técnica subtrativa resulta em severo ataque lateral (undercutting).

No processo Aditivo, o laminado é catalítico. Em outras palavras, a resina e a camada adesiva são impregnadas com um catalisador, para permitir a deposição sem a fase de ativação usada no processo subtrativo. Após a formação dos furos e a fase de preparação para a aderência, a placa recebe imagem com um resist, o qual é "screened" ou impresso fotograficamente e depois recebe uma camada de Cobre depositada de um processo de Cobre

Químico de alta ductilidade, durante um período de 14 a 24 horas. Mesmo parecendo um tempo longo, não existindo problemas de densidade de corrente, podem ser produzidos até 1 1/2 vezes mais placas aditivas por hora por um tanque de certas medidas comparado com o método subtrativo. Além disto o método exige um investimento de capital mais baixo, devido a eliminação do equipamento para a eletrodeposição.

Não existindo o deslocamento, não há eletrodeposição de Estanho-Chumbo e as placas são protegidas com uma camada de resina orgânica ou por uma camada seletiva de solda.

Outras vantagens dos processos Aditivo e Semi-Aditivo incluem:

- Eliminação da operação da remoção de rebarba;
- Disponibilidade de inúmeros substratos laminado e não laminados;

– Possibilidade de retrabalho.

Novas áreas para o desenvolvimento de ambos os processos estão com novos substratos. Com metais Aditivos com Aço, Alumínio ou materiais de baixa expansão, cobertos com uma camada isolante (epoxy) podem ser cobertas usando os processos adequados.

Tendências do Mercado

Em 1965, o primeiro produtor de circuitos Aditivos, Hitachi, foi licenciado no Japão. Desde então os circuitos Aditivos cresceram até chegarem a cobrir 20% do mercado do "Through Hole" do Japão.

São produzidos no Japão mais de 1.5 milhões de metros quadrados por mês de circuitos Aditivos e com projeção de um fator constante de crescimento para os próximos anos.

Este tremendo crescimento foi



RETIFICADORES



- **BANHOS NOBRES E LABORATÓRIO**
- **FUROS METALIZADOS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS**
 - Tensão: de 0 à 6-9-12-18-24-30VCC
 - Corrente: de 0 à 10-25-50-100-150 Amp.
- **ELETRODEPOSIÇÃO, ANODIZAÇÃO, ELETROQUÍMICA, ETC.**
 - Tensão: de 0 à 6-9-12-18-24-30-48-60-80 VCC
 - Corrente: de 0 à 500-1000-2000 A 25.000 Amp.
- **COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO**
 - Transformador de Regulação Automática e Programável
 - Corrente: 100-500-1.000-2.000-3.000 e 5.000 Amp.
- **INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL OPCIONAL**
 - Voltímetro – Amperímetro – Temporizador Programável e Medidor de Amper-hora.
- **RETIFICADOR DE CORRENTE PULSANTE**
 - Para banhos Nobres-Ouro, Prata e outros.
 - Correntes: 15-30-50 AMP. Totalmente em estado sólido.

DIELETRÔ - ELETRO ELETRÔNICA LTDA.
RUA MARQUES DE PRAIA GRANDE N.º 27 - CEP 03129
VILA PRUDENTE SÃO PAULO Fones: (011) 914-4865 - 274-5135

o resultado do sucesso da Hitachi e o licenciamento de outras firmas Japonesas como Daisho, Matsushita, Sharp e Brother.

Em contraste, os circuitos Aditivos sómente participam com 1% do mercado Norte-Americano.

Algumas das razões mais importantes pela rápida aceitação do processo Aditivo no Japão pode ser explicada pelo seguinte:

- 1) A dedicação Japonesa para controle de processos e investimentos em processos de manufatura.
- 2) A atitude Japonesa de procurar funcionalidade com o custo melhor não seguindo fielmente especificações militares.
- 3) Também, o mercado eletrônico consumidor de alta competitividade no Japão, onde um produto mais barato se tornou uma necessidade competitiva.

Como já mencionamos, os laminados de papel estão largamente em uso no Japão. Acima de 90% das placas Aditivos no Japão são feitas deste material.

Sendo que neste material os furos podem ser estampados e tem um custo unitário mais baixo, as placas podem ser produzidas com um custo de 20 a 50% mais barato que os funcionalmente equivalentes PWB'S feitos sob FR-4.

A prova de que o comportamento das placas Aditivas é equivalente aos circuitos convencionais se basea nos resultados de 2 programas de Mesa Redonda e 2 programas militares. Um terceiro relatório datado de Abril 1980 sobre epoxy-fibra de vidro elaborado com a ajuda da firma Bell Telephone, o Departamento de Defesa, Western Electric e a Xerox, resultou no seguinte sumário:

- Todas as placas satisfizeram os requisitos de qualidade e acabamento.
- Geralmente, a maioria das placas demonstraram um fator entre a espessura da camada de Cobre da superfície e dentro do furo de 1.00.
- Força de separação:

Como recebido, acima de 8 lbs/pol. Após aplicação da camada solda por imersão acima de 8 lbs/pol.

Após ciclagem de temperatura, acima de 8 lbs/pol.

Após condicionamento em estufa, acima de 8 lbs/pol

- Soldabilidade: Não há embolamento nem deslaminagem.
- Qualidade do furo: Todos passaram o teste de 10 segundos do fluxo da camada de solda com 550°F (280°C) com nenhuma evidência de fissuras dos furos e com aplicação de 200 a 300 vezes.
- A continuidade elétrica demonstrou uma variação abaixo de 10% no teste de resistência das interconexões do circuito,

trincas no Cobre, após o teste de choque térmico na camada das placas com espessuras maiores de 0.020 polegadas (± 500 microns).

- Laminado de Polymida/vidro PWB'S conforme a MIL-P-55110C pode ser processado usando o processo Aditivo.
- As placas testadas, não tiveram evidência nas fissuras na camada de cobre no PTH'S após o teste choque térmico.
- Placas PWB'S com interfase metálica usando o processo Aditivo satisfazem o requerimento do choque térmico da especificação MIL-P-55110C.
- Circuitos de pistas finas com largura menor de 0.005 polegadas (± 12 microns) podem ser fabricados usando a técnica do processo Aditivo.



sujeito a choque térmico.

- Voltagem de rigidez Dielétrica — resistiu potencial de 1000 VDC aplicado entre condutores visinho.
- A resistência de isolamento — todos excederam os valores mínimos especificados com 2 decimais — mínimo 5×10^8 , obtido — 5×10^{10} .

Conclusões feitas por Hughes Aircraft em seus relatórios sobre processo Aditivo para fabricação de circuito impresso, datado de Março/82, suas conclusões favoráveis diziam:

- Placas de fibras vidro Epoxy * PWB'S conforme a especificação MILP-55110C podem ser produzidas usando o processo Aditivo (porém existiu no PTH'S* * uma grande incidência de

ca do processo Aditivo.

- Um processo Semi-Aditivo modificado melhora substancialmente a produção destes tipos de circuitos.
- Custo de laboratório e de equipamentos necessários podem ser reduzidos pelo uso do processo Aditivo de Cobre. Porque então foi feito tão pouco nos E.U.A.?

Aparentemente também poucas Companhias estavam desejando fazer o risco tecnológico e do investimento requerido. Os fabricantes independentes de PWB'S estavam esperando o surgimento deste mercado, e eles não queriam tomar a iniciativa. Porém a Photocircuits construiu uma fábrica dedicada para processamento do processo Aditivo em River Head, N.Y., com produção de alta qualidade em massa e com competitivos preços dos circuitos.

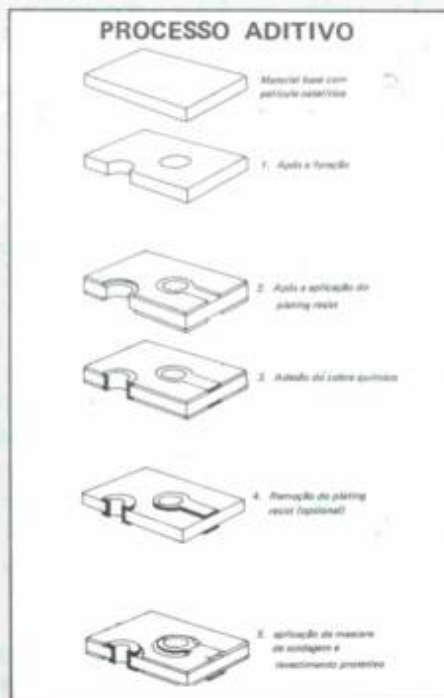
No presente os maiores produtores de circuitos em Aditivo nos E.U.A. são: IBM, Motorola, Wes-

tern e Photocircuits, a situação na Europa é talvez similar com dois consumidores cativos e o resto do mercado ainda não despertou.

* - Printed Wiring Board

** - Printed Through Hole.

Porém, o futuro é brilhante. Grandes companhias como a Digital Equipment, Honeywell and MacDonnell Douglas mostraram todos interesse no processo Aditivo. Com uma continuação da tendência para placas com linhas finas com alta densidade e furos menores; em muitos casos o processo Aditivo é a única alternativa.



O processamento Aditivo fornece deposição uniforme nos furos com alto fator camada pista/furo. O fator espessura da placa em relação ao diâmetro do furo.

De fato, o circuito mais difícil do mundo para um dos novos computadores da IBM é feito com a tecnologia Aditivo.

O processo Aditivo oferece muitas vantagens, especialmente onde se usa material de baixo custo baseando-se no papel com furos prensados e não perfurados. Também, são os que possuem menor

número de estágios no processamento com o custo de fabricação mais barato.

Porém, é necessário uma fabricação em massa especializada para poder aproveitar-se de todas as vantagens. Camadas super espessas, acima de 30 microns torna o processo economicamente inviável. Assim o processo Aditivo não serve a todos.

O processo Semi-Aditivo, por outro lado, preenche este vazio.

Este especialmente é vendável onde se usa o processo subtrativo já que o mesmo equipamento pode ser usado para o processo Semi-Aditivo.

Milhões de metros quadrados do produto semi-aditivo já foram produzidos por empresas de vanguarda como R.C.A. ITT, Blaupunkt, NEC, Litton, Ruwel, Fuba, etc. Inicialmente a técnica Semi-Aditivo foi principalmente usada na produção de circuitos menos sofisticados como laminados, baseando-se em papel.

Hoje, o processo representa novo potencial:

Há habilidade para produzir linhas finas somente com Cobre sobre um substrato altamente competitivo no custo de Epoxy-Vidro.

O processo Aditivo e Semi-Aditivo oferecem o método de fabricação mais barato onde se fabrica somente com Cobre.

Hoje, este tipo de placa representa somente 8% do mercado. Para 1986 isto deve crescer para mais de 50% do mercado de dupla face.

Repetidos testes de placas de circuitos Semi-Aditivo, produzidos sobre substrato FR-2, FR-3 e FR-4, indica estes produtos conforme corresponde as especificações comerciais existentes para os circuitos produzidos com o método subtrativo. Adicionalmente, circuitos produzidos pelo método Semi-Aditivo são atualmente usados para uma larga faixa de produtos de Telecomunicações, Indústria Automotiva, Computação e as Indústrias de consumo doméstico.

Alternativas de Substratos

Termoplásticos injetados como polisulfonatos, poliestersulfonatos e polieterimida oferecem oportunidades para a redução de custos. Furos, fendas e outras características internas podem se tornar parte integral da placa eliminando a furação e outras operações mecânicas.

Circuitos impressos moldados produzidos à partir destes termoplásticos especiais são satisfatórios à operações em condições severas (como temperatura elevada com alto grau de umidade) como também produtos eletrônicos exigindo baixas perdas elétricas com altíssimas frequências de micro ou rádio-ondas.

Foram por nós desenvolvidas, técnicas para a deposição sobre estes substratos como o processo de "Fotoformação", o qual utiliza uma tecnologia de aplicação da imagem sem a aplicação de fotoresist.

O processo Ceraform é uma aplicação única para o processo Aditivo ou Semi-Aditivo, com qual se torna possível a aplicação de camada de Cobre diretamente sobre substratos de Cerâmica. Esta tecnologia oferece uma dimensão totalmente nova para a produção de circuitos híbridos de alta densidade com características elétricas superiores.

Uma outra vantagem é que uma instalação existente para a produção de circuitos impressos pode ser usado em 90% para estes processos.

De qualquer maneira, os processos Aditivos e Semi-Aditivos oferecem inúmeras vantagens sobre o processo padrão subtrativo.

Ambos usam tecnologia provada de ser confiável e viável no sentido de custo para muitas aplicações.

Considerando a superior qualidade das placas Aditivas e as tendências em circuitos impressos, oportunidades ainda maiores para estes circuitos surgirão.

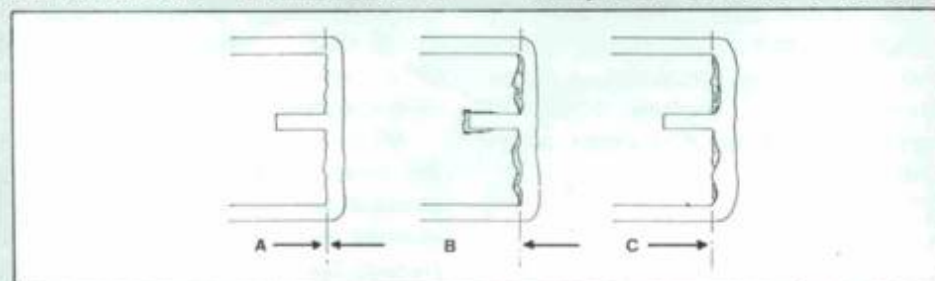
Falhas em circuitos impressos e as soluções

Aproveitamos o ensêjo para apresentar aos leitores um interessante artigo do doutor Hans Juergen Ehrich, da Schering AG - Berlim - sobre falhas que ocorrem com frequência na produção de circuitos impressos. Hans Juergen Ehrich é reconhecido mundialmente como uma das maiores autoridades em eletrônica.

O termo "separações" define os intervalos entre o recobrimento metálico no interior do furo e a parede do furo de circuitos impressos profissionais. Defeitos deste tipo já apareceram no passado, e ninguém lhes atribuiu maior importância. Entretanto, a consciência de alta qualidade aumentou muito e o fabricante ou usuário dos circuitos impressos não aceita este defeito, o qual, geralmente, foi considerado como resultado de falhas no tratamento prévio ou na metalização dos furos.

Deve-se diferenciar entre separações curvadas para o interior

do furo e para o interior da parede do furo segundo a causa especial envolvida. Ultimamente foi



possível aumentar a aderência do cobre na parede do furo por um condicionamento duplo, de maneira que o cobre acompanhe as deformações sem se separar e sem

reduzir a qualidade do circuito.

Conhecem-se, até agora, as causas seguintes:

1. Compressão inadequada de "Prepregs" pode resultar em cavernas dentro do multilayer. Se a broca atingir tal caverna, a metalização, possivelmente, irá fechar a parte atingida da caverna, efeito que mostra a ilustração "b", às vezes é muito difícil achar mais cavernas para comprovar a causa e somente

seria possível por furação contínua para encontrar mais espaços vazios.

2. Polimerização incompleta do material base significa que ficam áreas de epoxi insuficientemente curadas. Se um furo estiver localizado nessa área, o processo de soldagem vai completar a polimerização da resina perto do furo. Esta reação resulta numa contração reduzindo o volume do material. (Ilustração "b") (resin recession; hole wall pull away).

3. Aquecimento insuficiente durante a produção do multilayer, estocagem inadequada ou muito longa, pode resultar num teor excessivo de humidade no material, que vai sair da parede do furo durante o processo de soldagem. Neste caso o vapor pode destruir (cracking) a metalização ou separá-la da parede, o efeito particular, dependendo da humidade ou da temperatura no caso específico. Colocando as placas na estufa a 120° C, durante 2 a 3 horas, pode ser comprovado e eliminado este estado que corresponde à ilustração "C".

Bombas Plásticas

ALLINOX

São preferidas por **24,6%**

Das empresas consultadas em Set/83 pela Rev. NEI, em sua 2ª PESQUISA de "Preferência de Marca".

A marca mais próxima tem 1/3 dos votos da ALLINOX

Marca "B" recebeu 8,7% • Marca "C" recebeu 5,8%
Marca "D" recebeu 3,8% • Marca "E" recebeu 3,7%

Qualidade, preços, maior variedade de modelos, ajuda especializada na escolha do modelo e materiais de construção adequados. Estes são os motivos que levaram a maioria a consagrar a ALLINOX como a marca mais preferida.

BOMBA PLÁSTICA

ALLINOX 40/60 Centrífuga

PARA
• AGUA
• SOLUÇÕES QUÍMICAS
• COMBUSTÍVEIS LEVES

COM MOTOR TRIFÁSICO 80 HL 230/260/380 VOLTS 3450 RPM. TIVE. 1P 1/2. EQUIPADA COM SELO MECÂNICO
• ALLINOX-40 - 1 CV • ALLINOX-60 - 2 CV •

IDEAL • Máquinas de lavar • Descarga de • Placas PARA: roupas e luvas gasolinas/alcool
• ATÉ 36 M³/H
• ATÉ 15 m CA
• TEMP. MÁX. 100°C
DESCONTOS PARA REVENDEDORES

FLUX

BOMBA PARA TAMBOR

F 416 COM MOTOR PNEUMÁTICO

• Para líquidos corrosivos e inflamáveis.
• Vazão até 165 l/min.
• Elevação até 30 m.
• Com medidor de vazão.
• BOMBA F422, sem selo mecânico.

EM
Alumínio
Polipropileno
Aço Inox 316
Hastelloy C

ROTÂMETRO Líquidos e Gases

ALLINOX-BW

Em acrílico com flutuador em aço inox AISI 316

Agora fabricada no	MODELO	VAZÃO L/MIN.	
		ÁGUA	AR
Brasil	1/4"	0,1 a 1	3 a 30
	3/8"	0,4 a 4	12 a 120
Pressão máxima:	1/2"	1,8 a 18	53 a 530
	3/4"	8 a 38	240 a 1130
10 BAR	1"	22 a 78	840 a 2320

Preço de Lançamento: Modelo CF 50250 LA de 1/4" com válvula

98.500,

MAIS 15% IPI (BASE JANEIRO DE 1994)

Bomba para tambor.

Em plástico.

Ajustado manuseio, com proteção de duplo eixo, a bomba ASM proporciona uma vazão de 3.000 l/h. Sua bombagem chega até 3 m de altura com capacidade de até 450 c.p. O fluido bombeado não entra em contato com: aço inox AISI 316, alumínio, nylon, polipropileno, teflon, vidro, bronze e PVC.

Aplicada para: ácido sulfúrico 10%, ácido clorídrico 10%, outros ácidos, alguns tipos de solventes, gasolina, óleo diesel e outros, salmoura, vapor e água.

Marca: ASM

BOMBA Peristáltica

Para líquidos, Gases e Pó

O fluido passa pela bomba sem ter contato com a mesma.

MOD.	VAZÃO ATE	Pressão máxima:
250	26 l/h	1,4 bar
500	107 l/h	
610	750 l/h	
750	2.154 l/h	
980	4.768 l/h	

Mangueiras de Tygon PVC transparente, Borracha natural, Neoprene, Silicone e Viton.

VEJA NOSSO CATÁLOGO NO CIB
Último vol. do Registro Industrial Brasileiro



ALLINOX IND. E COM. LTDA.
Rua Sergipe, 475-6º and. - Higienópolis - São Paulo
S.P. - CEP 01243 - Telex: (011) 24983 - Fone: 256-0855

4. Usando altas concentrações de solventes orgânicos solúveis em água (p. ex., para eliminar resíduos de resina sulfatados no smear removal com ácido sulfúrico concentrado ou revelação de fotoresist sobre furos com uma camada muito fina de cobre) resíduos que se evaporam facilmente podem permanecer entre o metal e a parede do furo, ou ainda, na camada superior do material base. Durante a soldagem estes resíduos de solventes atuam como água, segundo capítulo "3", e devem ser removidos por aquecimento.

5. Se somente cobre químico de alta velocidade com uma espessura de 3 a 5 micra for usado, tensões internas do metal podem resultar numa separação do cobre durante a soldagem segundo ilustração "c".

As tensões internas podem ser causadas por:

a) hidrogênio incluso (assim chamadas oclusões que não devem ser confundidas com hidrogênio dissolvido no metal). Este hidrogênio pode resultar de uma velocidade excessiva de deposição onde fica preso dentro do cobre depositando antes de poder ser dissolvido. Como correção recomenda-se reduzir a velocidade de deposição e aquecer com água quente os painéis.

b) Alta concentração de materiais estranhos. Na maioria dos casos, isto é uma consequência de velocidade de deposição excessiva ou alta densidade do banho. Reduzir a velocidade, diluir o banho ou preparar um banho novo.

c) Usando-se um ativador ácido, a ativação do vidro pode ser tão fraca e causar falhas na metalização, que serão posteriormente cobertas pelo cobre ácido, porém sem aderência. A tensão do cobre resulta, possivelmente, numa separação maior. Neste caso a solução é o uso do ativador alcalino Neoganth, cujo poder de ativação do vidro é excelente.

6. Também camadas mais ou menos soltas na superfície do furo podem causar o defeito "c". A ativação e a metalização se fazem sobre esta camada solta e as camadas se separam da parede do furo durante a soldagem. Aquelas camadas soltas podem resultar de:

a) Pó e outros resíduos de furação não eliminados total ou parcialmente: Solução: Lavagem com pressão de água; ultra-som.

b) Produtos de reação de passos de smear removal não eliminados totalmente. Muitas vezes os resíduos do tratamento com ácido sulfúrico, somente são eliminados com solventes orgânicos, que por outro lado, provocam os efeitos segundo "4".

7. Uma causa rara de separações é a massa para produzir microseções. Aquecida, ela engloba totalmente o furo e adere totalmente ao metal. Durante o resfriamento ela se contrae provocando um deslocamento da camada, imitando um defeito, segundo "c". Uma solução é usar uma massa de baixa contração, por exemplo:

Araldit AY 103 com Endurecedor HY 956 da Ciba Geigy.

Também são possíveis duas ou mais causas combinadas, ou também pode ser que a pesquisa contínua chegue a novas conclusões ainda não conhecidas.

Também são possíveis duas ou mais causas combinadas, ou também pode ser que a pesquisa contínua chegue a novas conclusões ainda não conhecidas.

Tecnologia Brasileira e Know-How Internacional Fazem Parte Da Mais Perfeita Linha De Circuito Impresso Do Brasil.

"ITAC" CIRCUITO IMPRESSO

- Protetor Superficial • Corrosivos • Ativador
- Cobre Pirofosforado • Cobre Eletrolítico
- Cobre Químico • Micro Corrosivos • Estanho Ácido
- Desplacante para Estanho Chumbo
- Douração • Prateação • Chumbo/Estanho



LINHA GALVANOTÉCNICA

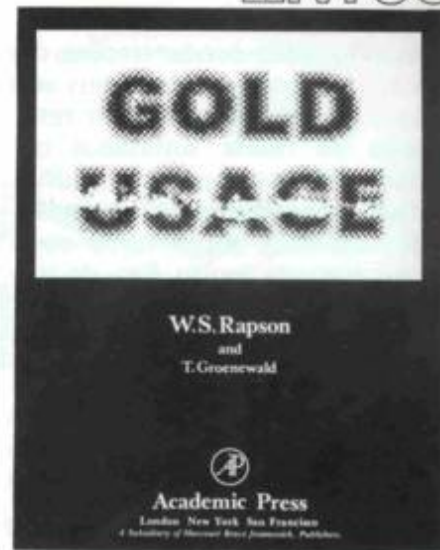
- Mordentes • Anodização • Fosforização • Níquel Químico
- Níquel Electroless • Decapantes Ácidos • Complexantes
- Desplacantes Químicos • Inibidores • Cromação de A. B. S.
- Polimeros Químicos e/ou Eletrolíticos • Cromo Duro
- Cromo Auto-Regulável e Micro-Fiturado • Abrilhantadores
- Passivadores (Azul, Amarelo, Verde Oliva, Negro e Branco)
- Desengraxantes Eletrolíticos • Desengraxantes Químicos
- Cromação Sobre Alumínio • Oxidação Sobre Metais
- Desplacantes Eletrolíticos • Decapantes Alcalinas
- Desengraxantes Biodegradáveis, Emulsificantes e Cobreadivos

Rua das Giestas, 37 - Vila Bela - Cep 03147 - São Paulo - SP - Telefones: (011) 63.1856 e 215.7925



Tradução dos resumos: ALFREDO LEVY

Nesta secção, você encontrará um resumo dos mais recentes lançamentos editoriais, na área de tratamento de superfície, assim como detalhes técnicos de cada publicação. Com exceção do volume Anais do Ebrats/83, todos os demais livros estão disponíveis na Livraria Politécnica Editora Ltda. — Rua Dom José de Barros, 152 — 1º Andar Salas 17-19-A, São Paulo, Capital.



UTILIZAÇÃO DE OURO

Autor: W. S. Rapson e T. Groenewald
editado pela Academic Press

Utilização de Ouro apresenta um relato facilmente inteligível do conhecimento tecnológico e científico relativo aos usos do ouro. O livro descreve o desenvolvimento na utilização do ouro em diversas indústrias e, por meio de grande número de referências, oferece um pronto acesso à literatura da qual estes desenvolvimentos se originaram. Os autores incluem dados estatísticos ilustrando o consumo industrial de ouro, sendo que o livro, em seu todo, permite aos empresários envolvidos com o suprimento e a demanda de ouro a obtenção de um largo quadro da ciência e da tecnologia nos quais se baseia o consumo industrial de ouro.



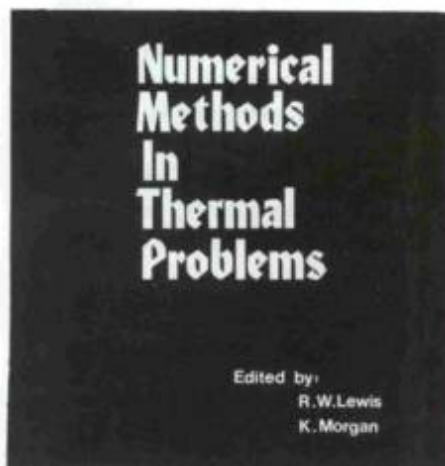
ANAI DO EBRATS/83

Conjunto dos trabalhos apresentados e discutidos durante a realização do Terceiro Encontro Brasileiro de Tratamento de Superfície.

Editado pela ABTS — Associação Brasileira de Tecnologia Galvânica e Tratamentos de Superfície.

Preço: Cr\$ 15.000,00 — Pedidos diretamente na secretaria da ABTS, com dona Mariana.

Além de se constituírem num registro do evento, os Anais representam um mecanismo importante de divulgação do conhecimento técnico e científico. Para a tecnologia galvânica e de tratamento de superfície, a circulação dos Anais constitui-se num marco histórico, vindo ao encontro de antigos anseios do setor de ter no Brasil uma maior divulgação desses conhecimentos.



MÉTODOS NUMÉRICOS EM PROBLEMAS TÉRMICOS

Editado por R. W. Lewis e K. Morgan

A primeira conferência internacional sobre problemas térmicos preocupou-se com a aplicação de métodos numéricos às análises linear e não-linear de situações realistas, com a meta de constatar o nível do desenvolvimento atual desses procedimentos.

As técnicas numéricas têm aplicação extensa na solução de problemas térmicos, sendo que, em especial, os métodos de diferença finita e de elemento finito mostraram ser altamente eficientes ao longo de um largo espectro da pesquisa de transferência de calor. Os Anais abrangem um largo espectro da pesquisa térmica e os muitos trabalhos apresentados vão desde os conceitos matemáticos básicos a diversas aplicações de engenharia. Estes os assuntos: condições de calor; mudança de fase; convexão livre e forçada; condução e convexão acopladas; transferência de calor turbulenta; transferência de calor e de massa em corpos porosos; tensões térmicas e de secagem; problemas geotérmicos; técnicas matemáticas e computacionais; e aplicações industriais e científicas.

George Gajda GOLD REFINING

NEW SERIES



REFINO DE OURO

Autor: George Gajda
2a. Edição — preço: US 25,50

Este livro foi escrito especialmente para empresários que projetam entrar no ramo de refino de metais preciosos, ou que queiram aumentar sua atual capacitação técnica nos seus ramos de negócio, desde a fabricação de joias até laboratórios dentários, reciclagem de metais preciosos, ou eletrodeposição. Uma grande parte do volume dedica-se ao trabalho analítico, que possibilita ao leitor reconhecer o valor e a pureza dos materiais. O livro descreve também, com detalhes, como é feito o refinamento do ouro e de todos os metais

preciosos intimamente ligados a ele.

George Gajda é engenheiro formado, com mais de 25 anos de experiência na indústria básica dos Estados Unidos. É ainda autor de "Um novo conceito de proporcionalidade especial para análise espectroquímica quantitativa", trabalho apresentado na Conferência de Química Analítica de Pittsburg, em 1963.



TECNOLOGIA DE BOMBAS DE CALOR

Editado por E. G. Goodall — Autores: H. Ludwig von Cube e Fritz Steimle

Trata-se de um guia abrangente da teoria, operação e aplicação da bomba de calor. O texto trata da termodinâmica dos diversos ciclos de bombas de calor, estima o valor de diferentes fontes de energia, analisa a parte econômica de instalações de bombas de calor e descreve muitos tipos atuais

de bombas de calor e de componentes acessórios. Engenheiros, arquitetos e construtores encontrarão neste livro uma introdução valiosa para um assunto de importância crescente no contexto de conservação de energia, e uma útil fonte de referência para o desenvolvimento de esquemas práticos.

Hans Ludwig von Cube é o diretor gerente da Cube Ingenieurunion Worms, Alemanha, que se ocupa da fabricação de bombas de calor e de sua instalação. Fritz Steimle é professor de termodinâmica na Universidade de Essen, e publicou muitos trabalhos técnicos no campo da bomba de calor e de sua tecnologia.



TRATADO DE GALVANOTECNIA

Todos os processos de acabamento e de proteção de superfícies — Eletrodeposição

decorativa e dimensional — Análise e correção dos banhos galvânicos - Contrôles de revestimentos — Formulação e Conselhos. Edição Ulrico Hoepli — Milão; Autoria: Prof. Eugenio Bertorella

Este segundo volume do Tratado de Galvanotecnica, sequência do primeiro, tem o objetivo de atualizar tecnicamente a eletroformação, a metalização dos materiais não-condutores, a oxidação anódica do alumínio, a fosfatização, a cromatização, a metalocromia, a eletroforese, a eletroerosão e diversos processos especiais (cobreação química, niquelação química, eletrodeposição "tampada", sistemas de fabricação de circuitos impressos, etc.)

Uma parte do livro é inteiramente dedicada ao tratamento dos efluentes, problema que vai assumindo cada vez maior importância.

No apêndice, são desenvolvidos todos os métodos de análise e de controle químico, eletroquímico e físico, abrangendo tanto as soluções como os revestimentos protetores e decorativos. Trata também dos cálculos dos custos de elaboração.

No primeiro volume, em quarta edição revista, ampliada e atualizada, são tratados os processos de acabamento e de proteção de superfícies, eletrodeposição decorativa e dimensional, análise e correção dos banhos galvânicos, controle de revestimento e formulação de conselhos. Os dois volumes contêm mais de 700 ilustrações e 200 tabelas.

TECNOLOGIA EXIGE PROCESSOS ADEQUADOS PARA FINS ESPECÍFICOS

SELECIONE O SEU BANHO ENPLATE DE NÍQUEL QUÍMICO COM QUEM TEM A TECNOLOGIA E OS PROCESSOS ADEQUADOS PARA CADA USO

PROCESSOS

ÁREA DE APLICAÇÃO

CARACTERÍSTICAS

PROCESSOS	ÁREA DE APLICAÇÃO	CARACTERÍSTICAS
ENPLATE Ni 415	Eletroeletrônica, peças industriais	Baixo teor de fósforo 4. 0-5,5% Boa condutividade
ENPLATE Ni 418	Ferro, alumínio, zamak, cobre e ligas, não condutores	Alto brilho. Teor de fósforo 7.0-8,0%
ENPLATE Ni 419	Recuperação de peças e ferramentas	Altas camadas. Teor médio de fósforo 7.0-8.0%
ENPLATE Ni 422	Indústria petroquímica, aeroespacial e química	Alta resistência à corrosão. Alto teor de fósforo 10.5-12%
ENPLATE Ni 433	Componentes hidráulicos, moldes e outros	Alta performance e estabilidade em temperaturas elevadas. Teor de fósforo 7.0-8,0%

FAÇA A ESCOLHA CERTA
RACIONALIZE E ECONOMIZE

CHAME HOJE, NOSSO REPRESENTANTE TÉCNICO
ORWEC — ENTHONE — DEWEKA



ORWEC QUÍMICA S/A
Tecnologia em acabamentos de superfícies

SP: Fone: (011) 291-1077 TLX: (011) 23580 RG: Fone: (0521) 32-3801 TLX: (051) 2345
RJ: Fone: (021) 580-4773 TLX: (021) 32715 SC: Fone: (0474) 25-3103

aletron

Hans Henig



United McGill Corporation



FATA
EUROPEAN GROUP

Fläkt
Industri AB

30 ANOS

1954-1984

Tecnologia Internacional trabalhando
para o Progresso do Brasil

sinval pto. e virgula

aletron PRODUTOS QUÍMICOS LTDA.

Rua São Nicolau, 210 - Telefone: (011) 445-3766
Telex: 011 4275 FORJ BR - Caixa Postal 165
09900 - DIADEMA - SP.



Neste espaço, trabalho

Uma série de profissionais da área de Tratamento de Superfície ocupa este espaço para oferecer o seu trabalho. As empresas interessadas em mão-de-obra especializada aqui especificada podem se dirigir ao SINE – Sistema Nacional de Emprego.

A. S.

DADOS PESSOAIS – 29 anos
SEXO: Masculino – Solteiro
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenheiro Operacional Mecânica, Engenharia de Segurança, Administração de Empresas – incompleto.
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Chefe Departamento de Produção – 4 anos.

M. D. R.

DADOS PESSOAIS: 28 anos
SEXO: Feminino – Solteira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Bacharel Direito.
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Secretária Diretoria Área Jurídica, 10 anos

F. A. L.

DADOS PESSOAIS: 39 anos
SEXO: Masculino – Casado
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Técnico Química Industrial.
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Encarregado de Produção controle de produção, controle do processo do Departamento de Galvanização (Zinagem), Análise de Produtos Químicos.

S. S.

DADOS PESSOAIS: 33 anos
SEXO: Feminino – Solteira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL – Psicologia – Especialização Psicodrama
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Recrutamento e Triagem de Pessoal, Levantamento de Vagas e Adequação e Colocação de Mão de Obra – 2 anos.

M. C. R. C.

DADOS PESSOAIS: 28 anos
SEXO: Masculino
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Metalúrgica, Curso de Fotografia.
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Tratamento Térmico e Ensaio Mecânicos Estágio 1 ano e meio.

E. R. L.

DADOS PESSOAIS: 38 anos
SEXO: Masculino
FORMAÇÃO: 1º Grau (antigo colegial)
IDIOMAS: Inglês e noções de italiano e castelhano
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Auto-Peças (COFAP) 5 anos em promoção, depois assistência à Gerência. Item (MONROE). 3 anos em Assistência Administrativa. Papelão (KLABIN). 3 anos na incumbência de explorar mercado jacente: SP, MG e GO.
 Contatos: Tels.: 62-6428 (res.) ou 240-7931 (rec.)

H. A. R. S.

DADOS PESSOAIS: 33 anos
SEXO: Masculino
FORMAÇÃO: Técnico Metalúrgico
IDIOMAS: Espanhol, Inglês
EXPERIÊNCIA: Prof. Rolamentos FAG (laboratórios) – Pandrol (Encarregado de controle de qualidade) – Haupt (Encarregado de Laboratório) Experiência total: 6 anos

R. A. S.

DADOS PESSOAIS: 26 anos
SEXO: Masculino – Casado
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Desenho e Projeto Eletrônico, Projeto de Tubulação Industrial, Superior Química – 3º ano
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Desenhista Projetista, Estudo e Arranjos de Tubulações Industriais, Manutenção Bombas – Válvulas e Equipamentos, Instalação Projetos Tubulação Elétrica 10 anos.

A. P. S.

DADOS PESSOAIS: 43 anos
SEXO: Masculino – Casado
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: II Grau
IDIOMA – Inglês
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Auxiliar de Importação – 12 anos

S. A. S

DADOS PESSOAIS: 31 anos
SEXO: Masculino – Solteiro
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Elétrica e Eletrônica Operacional Técnico Eletrônica
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Instalações Elétricas Industrial, Projeto Execução Equipamentos de Comando e Controle de Painéis Sinóticos, Telecomunicações - Projetos de Fabricação Projetos de Água e Esgoto.

L. S.

DADOS PESSOAIS: 31 anos
SEXO: Feminino – Solteira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Bacharel Direito – AOB/79
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Advogada Senior, Área Comercial – Societária – Área Trabalhista – 5 anos

Empregos

R. O. J.

DADOS PESSOAIS: 28 anos
SEXO: Masculino — Solteiro
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Engenharia Química — 5º ano.
Controle de Qualidade
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Controle na Área de Laboratório, Reformulação de Processos Químicos e Físicos Reavaliação de Máquinas, Moinhos, Tornadores e Secadores.

O. M. L.

DADOS PESSOAIS: 35 anos
SEXO: Masculino — Casado
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Bacharel Ciências Contábeis, Introdução Processamento de Dados.
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Supervisor de Patrimônio, Planejamento Normas e Procedimentos de Inspeção e Inventário, Implantação de Sistema Mecanizado de Bens Patrimoniais por Conta Contábil e Orçamentária.

14. - F.G.F.

DADOS PESSOAIS: 23 anos
SEXO: Masculino
FORMAÇÃO: cursando faculdade de Física na Universidade de São Paulo Prof. de cursinho em Química.

Deseja iniciar carreira em galvanoplastia (de preferência a nível de produção ou laboratório)

CONTATO

Ponto & Vírgula, precisa de contato para São Paulo e Rio de Janeiro com experiência em Revista Técnica, Av. Jabaquara, 99 - 3º Andar - Sala 32
Telefone: (011)276-9254

E. F. N.

DADOS PESSOAIS: 21 anos
SEXO: Feminino — Solteira
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Superior Comunicação — 1º ano Idioma — Inglês Fluente
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Secretária Bi-Inglês

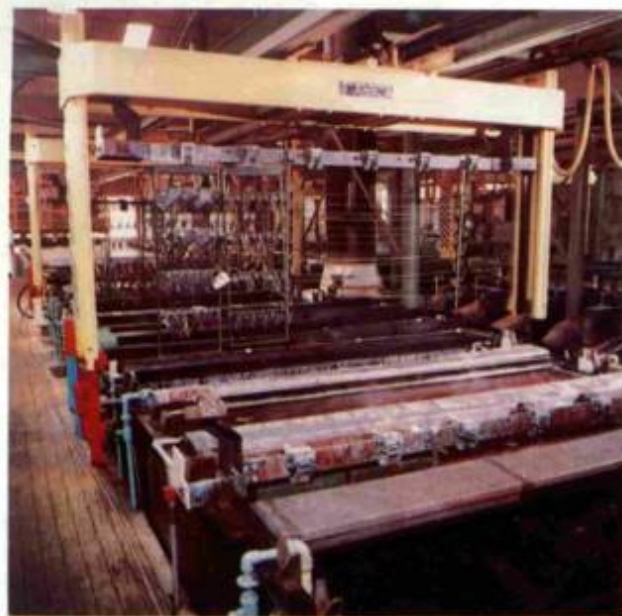
A. S. M.

DADOS PESSOAIS: 21 anos
SEXO: Feminino —
FORMAÇÃO PROFISSIONAL: Processamento de Dados — Digitação
EXPERIÊNCIA PROFISSIONAL: Digitadora, Aparelho Cobna — CID - D.E. Olivetti — 3 anos.



Pessoas de contato no SINE
Celina Sobreira: 239.35.83
Sílvia Siqueira: 35 .05.-16

Ministério do Trabalho
Sistema Nacional de Emprego
Governo do Estado de São Paulo
Secretaria de Relações do Trabalho



Equipamento automático DKW-V - modelo H-22 para galneiras

AUTOMAÇÃO

QUEM FEZ MAIS... FAZ MELHOR

Nosso sistema turn-key oferece:

- Economia de mão de obra
- Economia no consumo de água e redução do efluente a ser tratado
- Padrão uniforme na qualidade do acabamento, e menor índice de rejeição
- Máxima produtividade com a menor área instalada

Também fabricamos e instalamos:

- Conjuntos de exaustão completos, inclusive com lavadores de gases
- Tambores rotativos para eletrodeposição e polimento
- Equipamento para filtração de 200 a 10.000 l/hora
- Aquecedores elétricos de imersão e toda a linha de equipamentos e acessórios para tratamento de superfície

Podemos orientá-lo, fornecendo soluções técnicas para todas as seqüências de tratamento de superfícies metálicas e não condutoras.

TETRA — DEWEKA, unidas, resolvem seus problemas de tratamento com economia e qualidade.

Comece a resolvê-los, chame o nosso representante pelo Tels.: 913-5500/209-3042/209-2790 - GUARULHOS-SP
TELEX (011) 23580



MANUFATURA GALVÂNICA TETRA LTDA.
AV. AMANCIO GAIOLLI, 235 (Alt. Km. 23 da Via Dutra)
CEP 07000 — Caixa Postal 10.611

TINTAS LUXFORDE.® FORD ESCORT.

O MAIS ALTO CONCEITO EM PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

Para alcançar seu objetivo de 3 anos de garantia contra a ferrugem em seu carro mundial, o Escort, a Ford contou com a alta tecnologia internacional da Hoechst.

O Grupo Hoechst, líder mundial em tintas e resinas, através de sua subsidiária brasileira, a Oxford Tintas e Vernizes Ltda, desenvolveu sistemas de Primers anticorrosivos para esta empresa.

Os Primers Luxforde, após exaustivos testes, mereceram aprovação do controle de qualidade da Ford, que passou a usá-los em sua linha de montagem. Esta foi a resposta ao desafio, vencido graças à utilização da mais avançada tecnologia, sempre baseada em know-how próprio.



VERMELHO SUNBURST
Tinta fornecida à Ford pela
Oxford Tintas e Vernizes Ltda.

GARANTIA DE 3 ANOS COM O USO DOS PRIMERS LUXFORDE

- Primer Surfacer para Carroceria
- Primer Under Body
- Primer Stone Peck (Batida de Pedra)

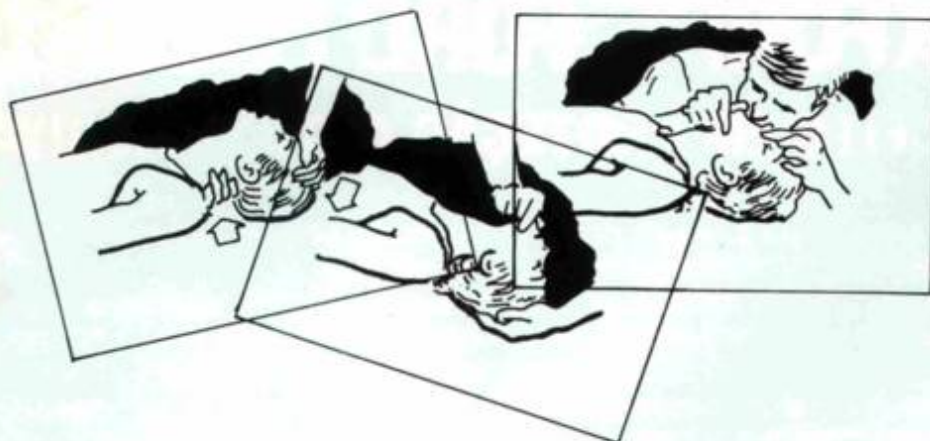


OXFORD TINTAS E VERNIZES LTDA.

Estrada do Junqueira, 4580 - PABX (011) 448-8777
Cx. Postal, 500 - Telex: (011) 4610 LUXF BR
Alvarenga - São Bernardo do Campo - SP



UMA EMPRESA
DO GRUPO HOECHST



Aprenda a socorrer, porque os acidentes acontecem

A segurança e a Medicina do Trabalho são hoje itens importantes para qualquer indústria que preza a vida dos seus operários. Tratamentos de Superfície, reconhecendo o valor de ambas, abre espaço para especialistas do setor, começando por resumir os conceitos de primeiros-socorros dos cursos de treinamento do Serviço Social da Indústria.

O Que é Primeiros Socorros.

Primeiro-socorro é o tratamento que uma ou mais pessoas prestam imediatamente a um acidentado ou alguém acometido de um mal súbito, antes da chegada do médico. Via de regra, os primeiros socorros são prestados no local da ocorrência e podem ser prestados por quem tenha conhecimento de primeiros socorros; que aja com calma e confiança, que seja rápida, mas não precipitada; que tenha bom-senso; que saiba improvisar, quando necessário.

O socorrista, antes de tudo, deve demonstrar domínio sobre suas ações e, por isso, o treinamento constante ajudará a realizar manobras corretas, seguras, suaves e seguras.

Caixa de Primeiro-Socorros

A caixa de primeiros-socorros deve estar sempre presente nas empresas e em locais de fácil acesso. É importante que não seja trancada e que seja manuseada sempre por uma pessoa treinada, que saiba aproveitar corretamente o seu conteúdo. No seu interior, encontram-se instrumentos, medicamentos e soluções, os quais devem estar acondicionados e organizados, facilitando o socorrista, em vez de atrapalhá-lo. Todos os frascos deverão ser rotulados. Os instrumentos pontiagudos, como pinças e tesouras, precisam ser protegidos de forma adequada, envolvida a face cortante ou pontiaguda, com gaze.

Estes são os itens mais necessários: instrumentos — termômetro; tesoura; pinça — material para curativo: algodão hidrófilo; gaze esterilizada; atadura de crepe; caixa de curativo adesivo — antissépticos: solução de iodo; solução de timerosal; água oxigenada 10 vol.; álcool; água boricada — Medicamentos: analgésicos em gotas e em comprimidos; antiespasmódicos em gotas e em comprimidos; colírio neutro; soro fisiológico; outros: conta-gotas e copos de papel.

Atendimento de urgência

Os acidentes podem acontecer a qualquer hora e, como consequência, pode-se ter: ferimentos, hemorragias, queimaduras, entorse, luxação, fraturas, etc. Ferimento é o contato de um agente traumático com a pele, produzindo uma solução de continuidade ou ruptura dos tecidos. Se a lesão romper as camadas mais superficiais, teremos escoriações; se mais profundas, uma ferida.

Sempre que ocorrer um ferimento, haverá sangramento em maior ou menor quantidade, devido ao rompimento de vasos. Eles podem ser leves, superficiais, com pouco sangramento, e profundos, com hemorragia.

No primeiro caso, os procedimentos são estes: lavar as mãos com água e sabão antes de fazer o curativo; lavar a parte atingida com água e sabão, removendo do local eventuais corpos estranhos como terra, graxa, fragmentos de vidro, etc.; colocar sobre o ferimento água oxigenada; passar um antisséptico — eter, álcool, mertiolate; cobrir o local com gaze esterilizada e esparadrapo; procurar um serviço médico.

No segundo caso, eis o que se deve fazer:

Estancar a hemorragia — manter o membro atingido em elevação e comprimir o local com gaze esterilizada ou pano limpo; se a compressa não fôr suficiente, aplicar um torniquete da seguinte maneira: passar uma faixa de algodão; a seguir, uma faixa de pano sobre o de algodão e dar meio nó; colocar um pedaço de madeira e dar outro nó com as pontas do pano; girar o pedaço de madeira vagarosamente, comprimindo o suficiente, até parar o sangramento; afrouxar o torniquete a cada dez minutos. É importante marcar no relógio o início da compressão, para saber quando desapertar; o torniquete deve ser desapertado antes do tempo, caso se note que as extremidades dos dedos estão arroxeados ou frias; lavar as mãos com água e sabão neutro antes de fazer o curativo; lavar a parte atingida da mesma maneira; colocar água oxigenada sobre o ferimento; passar antisséptico; cobrir o local com gaze esterilizada e esparadrapo.

Nos próximos números, vamos tratar aqui de procedimentos de primeiros socorros em relação a hemorragias, queimaduras, desmaios, convulsões, parada cardíaca, parada respiratória, fraturas, estado de choque, intoxicações e envenenamentos e choque elétrico.

IDENTIFICAÇÃO TEM MARCA, BOA APRESENTAÇÃO, É ECONÔMICA E DE RÁPIDA EXECUÇÃO.

Além de versátil, pode gravar dados em alto e baixo relevo em placas de diversos tipos e tamanhos para chassis, motores, equipamentos, patrimônio, etc...em tipos de 3 a 6 mm.

O sistema de identificação PETROGRAPH é robusto e pode fazer tudo isso de forma racional, rápida, econômica, contínua, sistema manual ou elétrico (com teclado idêntico às máquinas de escrever comuns).

Sua empresa reduzirá os custos com mão de obra, uma vez que a gravação é mecânica, apresentará melhor seus produtos, racionalizará seus estoques de ferro, aço, produtos metalúrgicos, mecânicos e elétricos sem problemas, mesmo expostos ao tempo.

Podemos citar como exemplo, as sobras de barras de ferro nas indústrias: Para racionalizar o estoque, é só gravar as características da barra (comprimento, diâmetro,

tipo) numa chapa fina de ferro qualquer e fixar nesta barra. Sua localização será rápida e segura.

Os produtos exportados necessitam de uma identificação que resista a todos os tipos de intempéries e o nosso sistema permitirá isso, eliminando qualquer possibilidade de alteração dos dados gravados.



O sistema já é empregado na identificação de postes de eletricidade, chassis, motores e peças Mercedes Benz, Ford, produtos Condugel, entre outros. O nosso sistema de identificação garante o retorno do investimento e a PETROGRAPH garante sua qualidade, assistência técnica e as peças de reposição. Consulte-nos.

PETROGRAPH

- FILIAIS
- SP - Tel.: (011) 283-3355 - Tx.: (011) 32576
 - RJ - Tel.: (021) 772-0137 - Tx.: (021) 32261
 - BA - Tel.: (071) 237-0844 - Tx.: (071) 2452
 - DF - Tel.: (061) 272-1013 - Tx.: (061) 2022
 - MG - Tel.: (031) 224-9044 - Tx.: (031) 3043
 - PR - Tel.: (041) 233-1693 - Tx.: (041) 6313
 - PE - Tel.: (081) 231-6100 - Tx.: (081) 4001
 - RS - Tel.: (0512) 21-7598 - Tx.: (051) 3391

FITAS E TIRAS DE AÇO



PRÉ REVESTIDAS

Nossas modernas instalações de revestimento eletrolítico contínuo, estão aptas a atender as exigências da indústria nacional no que se refere a produção de fitas ou tiras de aço pré-revestidas com camadas ZINCO (FOSCO, BRILHANTE ou BICROMATIZADO), ESTANHO, NÍQUEL, CHUMBO, COBRE e LATAO, bem como, do recém-desenvolvido produto denominado ZINCROLIVA. Decorrente de sua alta qualidade, as fitas e tiras pré-revestidas, permitem variadas aplicações em todos os segmentos industriais, notadamente na indústria automobilística, de auto-peças, eletro-eletrônica, construção civil e, de embalagens, onde, além do elevado índice de qualidade exigido nas matérias-primas, a economia de seu emprego em relação aos processos convencionais de revestimento de peças é fundamental.



ARMCO DO BRASIL S.A.
 Divisão Laminação
 Escritório e Fábrica
 03153 - São Paulo
 Av. Dr. Francisco Mesquita, 1575
 Vila Prudente - Telefone: 272-9622
 Telex (011) 23277 ARMCO BR

Polimento Eletrolítico e Polimento Químico "CASCADURA"

Aço Inoxidável

Alumínio

Ligas de Cobre

Outros Metais

Alto Brilho

a Baixo Custo

CONSULTE-NOS!

CASCADURA
INDUSTRIAL E MERCANTIL LTDA.

Município: São Paulo - SP, Av. Moraes, 908 - Vila Leopoldina - Tel.: (011) 260-0966 - Ca. Postal 6389 - CEP 01000 - Telex: 10111 22942 CAIM - BR

Fab. 2 - Santo André - SP, Av. Industrial, 2074 - Tel.: (011) 469-9700/9679

Fab. 3 - Betim - MG, R. Eng.º Gerhard Str. 715 - Distrito Ind. Paulo Góes - Tel.: (031) 521-1022-521-1081

Fab. 4 - Simões Filho - BA - Via de Registro s/nº Lote 6 e 14 - Distrito 2, 4 e 10 CIA - Tel.: (071) 594-8340

Fab. 5 - Rio de Janeiro - RJ, Av. Sargento Silva Humboldt, 501 - Distrito Ind. Fazenda Botafogo - Tel.: (021) 290-7129

GALVANOPLASTIA

PERES GALVANOPLASTIA INDUS-
LTDA.
Rua Dianópolis, 1707
Tel.: 274-0899 - 291-9252
03126 - SÃO PAULO - SP

POLICROM ANODIZAÇÃO E CRO-
MAÇÃO
Rua Garibaldi, 520
Tels.: 66-9792 - 826-6540
01135 - SÃO PAULO - SP

NIQUELAÇÃO E CROMEIAÇÃO CRO-
MOLÂNCIA
Av. Santo Amaro, 1327 - V. N. Conceição
Tel.: 543-0392
04505 - SÃO PAULO - SP

GALVANUM G. RUSSEF METALÚRGI-
CA LTDA.
R. Dom Aguirre, 51 - Pq. Industrial Ta-
quaral - Tels.: 246-7237 - 247-6982 -
548-2911
04671 - SÃO PAULO - SP

INEB INDÚSTRIA NACIONAL DE ELE-
TRODEPOSIÇÃO LTDA.
Rua Dias da Silva, 193
Tels.: 92-9606 - 93-7714 - 291-2547
02114 - SÃO PAULO - SP



GALVANOPLASTIA RAGESI
Rua da Balsa, 99
Telefone: 266-1444
02910 - SÃO PAULO - SP



CROMEIAÇÃO E POLIMENTO DE ME-
TAIS IRMÃOS PIRES LTDA
Rua Félix Guilhem, 1159
Tel.: 260-5266
05069 - SÃO PAULO - SP

DURO CROMO INDÚSTRIA E CO-
MÉRCIO
R. dos Ciclames, 131 - V. Prudente
Tel.: 273-8414
03146 - SÃO PAULO - SP

CROMADORA SANTA TEREZINHA
LTDA
Rua Almirante Brasil, 105
Tels.: 291-8525 - 92-8686
03049 - SÃO PAULO - SP

CONICROM NIQUELAÇÃO E CROMEIA-
ÇÃO LTDA
Rua Muniz de Souza, 199
Tel.: 278-4784
01534 - SÃO PAULO - SP

COZINPE COMERCIAL E ZINCADORA
DE PEÇAS LTDA
Rua Pio XI, 2201
Tels.: 832-1149 - 832-1150
05060 - SÃO PAULO - SP

CROMAÇÃO E GALVANIZAÇÃO NI-
CRO GALVA LTDA.
Rua Primitiva Vianco, 674
Tel.: 478-7319
Caixa Postal, 7
06000 - OSASCO - SP

CROMAX IND. COM. LTDA.
R. Olegário Mariano, 231 - V. São Luiz
Tels.: (021) 771-8350 - Cep 25.000
DUQUE DE CAXIAS - RJ

SETOR DE PRODUTOS QUÍMICOS PARA GALVANOPLASTIA

GALVANOTEC IND. E COM. LTDA.
R. Pe. Adelino, 49 - Sala 1
Tel.: 291-8661
03303 - SÃO PAULO - SP

ORWEC QUÍMICA S/A
Rua Uruguaiana, 115/119 - Brás
Tel.: 292-5376
03050 - SÃO PAULO - SP

ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.
R. Pedro Zolcsak, 121 - J. Silvânia
Tel.: 452-5044 - Cep 09700
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

SOELBRA - SOCIEDADE ELETRO-
QUÍMICA BRASILEIRA
R. Toledo Barbosa, 440/430 - Tatuapé
Tel.: 264-8099
Caixa Postal, 8444 - Cep 01000
Cep 03061 - SÃO PAULO - SP

TECNOREVEST PRODUTOS QUÍMICOS
LTDA
Rua Oneda, 40 J. Calux
Tel.: 452-4422
Caixa Postal, 557 - Cep 09700
SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

TECPRO Indústria e comércio ltda.
R. Bilac, 424 - V. Conceição
Tel.: 456-6744 - Cep 09900
DIADEMA - SÃO PAULO

SETOR DE TRATAMENTO TÉRMICOS - EMPRESAS

BRASIMET COMÉRCIO E INDUS-
TRIA S/A.
Av. das Nações Unidas, 21.476
Tel.: 522-0133
Caixa Postal, 2787 - Cep 01000
Cep 04795 - SÃO PAULO - SP

COMBUSTOL IND. E COM. LTDA.
Estrada do Jaraguá, 453 - Pirituba
Tel.: 261-7622
Cep 05173 - SÃO PAULO - SP

LINDBERG DO BRASIL IND. E COM. S/A
 Av. Casa Grande, 2935
 Tel.: 456-4300
 Cep 09900 - DIADEMA - SP

SIDEROTER IND. COM. E BENE- FICIAMENTO DE METAIS LTDA.
 R. Gal. Izidoro Dias Lopes, 1285
 V. Paulinia - Tel.: 457-0266
 Cep 09700 - SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

TEMPERMETAL TÊMPERA DE ME- TAIS S/A
 Rua Jaceru, 151
 Tel.: 240-4211
 Cep 04705 - SÃO PAULO - SP

TRATAÇÃO IND. E COM. DE META- LURGIA LTDA.
 R. Armando de Miranda Gomes, 207
 Tel.: (0192) 31-9899
 Cep 13.100 - CAMPINAS - SP

TRATEME TRATAMENTO TÉRMICO DE METAIS LTDA.
 R. Paes Leme, 26 - V. Jordanópolis
 Tel.: 458-5455 - Cep 09700
 SÃO BERNARDO DO CAMPO - SP

RELAÇÃO DE EMPRESAS SETOR ELETRÔNICA

CIELTEC ELETROELETRÔNICA CONS. IND. E COMCL. LTDA.
 Rua Marius, 705/707 - Cep 03158
 Tel.: 918-7486 - SÃO PAULO - SP

EDDYTRONIC INDÚSTRIA E COMÉR- CIO DE INSTR.
 Av. Senador Queiróz, 101 - Sala 305
 Cep 01026 - SÃO PAULO - SP
 Tel.: 227-5675

EG & EG INSTRUMENTOS LTDA.
 R. Loefgreen, 929 - Vila Mariana
 Cep 04040 - Tel.: 549-8386



BANHOS NOBRES E LABORATÓRIO FUROS METALIZADOS PARA CIRCUITOS IMPRESSOS
ELETRODEPOSIÇÃO, ANODIZAÇÃO, ELETROQUÍMICA, ETC.
COLORAÇÃO DE ALUMÍNIO

Ind. de Retificadores CC, Fontes de Ali- mentação CC ou CA

INSTRUMENTAÇÃO DIGITAL
DIELETRO - ELETRO ELETRÔNICA LTDA

Rua Marques de Praia Grande, 27
 Tels.: (011) 914-4865 - 274-5135
 Cep 03129 - SÃO PAULO - SP

ELMACTRON ELET. ELETRON. IND. E COM. LTDA.
 R. André Leão, 309 - Moóca
 Cep 03101 - Tel.: 270-4496
 SÃO PAULO - SP

ESEBRA ELÉTRICA SOLDA ELETRÔ- NICA DO BRASIL LTDA
 R. Caetano Pinto, 224 - Brás
 Tel.: 270-1183 - 278-3284
 Cep 03041 - SÃO PAULO - SP

MICRO ELETRÔNICA S/A
 R. Ferreira Viana, 576 - Sto. Amaro
 Tel.: 523-1444
 Escritório:
 R. Tabapuã, 627 - 2º andar
 Cep 04289 - SÃO PAULO - SP

SIEMENS S/A
 Av. Mutinga, 3650 - Pirituba
 Tel.: (011) 261-0211 - Cx. Postal, 1375
 Cep 05110 - SÃO PAULO - SP

PULSONIC ELETRO ELETRÔNICA LTDA.
 (Caixa p/ Circuito Impresso)
 R. Monteiro de Mello, 614 - Lapa
 Tel.: 864-3077 - 62-7720
 Cep 05050 - SÃO PAULO - SP

BRAPENTA ELETRÔNICA LTDA.
 R. Henry Dunant, 567 - Altos - Chácara Santo Antonio
 Tel.: 521-7280
 Cep 04709 - SÃO PAULO - SP

MARPOSS APARELHOS ELET. DE MEDIÇÃO LTDA.
 R. Carneiro da Cunha, 817 - Saúde
 Tel.: (011) 276-6188 - 577-8533
 Caixa Postal 46021 - SÃO PAULO, SP

TECNOVOLT IND. E COM. LTDA.
 R. Alencar Araripe, 130
 Tel.: 274-2266
 Cep 04244 - SÃO PAULO - SP



Lampadas Nacionais para Espectrofotome- tro marca Baush Lomb
 Lampada pré-focada, evitando assim novas calibrações.
 Lampadas nacionais para microscópio Nikon para todos os modelos inclusive lampada de vapor de mercúrio.
 Assistência técnica a laboratório de aná- lises industriais
 Equipamentos de conversão de análogo para digital

TRIANON COMÉRCIO DE PRODUTOS PARA LABORATÓRIO LTDA
 R. Otávio Tarquínio de Souza, 290 sala 4
 Tel.: 543-5833 SÃO PAULO - SP

COM ARTE, COM COR, COM VIDA, COM TALENTO...

Tudo isto e mais alguma coisa, é o que temos para oferecer ao seu pro- duto e à sua empresa. A concepção de uma simples idéia, pode se transfor- mar em um tremendo potencial de ven- das, quando tratada por especialistas.

E nós, da Ponto e Virgula, cuidamos da imagem do seu produto e da sua empresa, planejando e adequando esta imagem às suas metas.

Utilizando as técnicas de comunica- ção em suas mais variadas formas, po- demos colocar o seu produto em desta- que e realçar o nome da sua empresa.

Quando você achar que o seu produ- to merece ser bem tratado, procure-nos. Afinal, somos especialistas em criar e produzir, sempre em perfeita sintonia com os nossos clientes.

CRIAÇÃO - LAY-OUT

ARTE FINAL FOTOGRAFIA
 LOGOTIPOS EMBALAGENS
 DISPLAYS CATÁLOGOS

ASSESSORIA JORNALÍSTICA
 REVISTAS E JORNAIS
 EDIÇÃO DE LIVROS,
 HOUSE ORGANS

PONTO & VIRGULA
 Av. Jabaquara, 99 - cj. 32
 Fone: 276-9254 - CEP 04045

ALFREDO LEVY

Traduções: Inglês, Frances, e Alemão
Consultoria, controle de qualidade, re-
vestimentos iorganicos e inorganicos e
materiais.

Telefone: 67-8816

FILTRAGUA EQUIPAMENTOS PARA TRATAMENTO DE ÁGUA LTDA.

Av. Humberto de Alencar Castelo Bran-
co, 335

Tel.: 448-3724 - 448-5634

09700 - S. BERNARDO DO CAMPO, SP

HUGNEIER CONSULTORIA IND. E COM. LTDA.

Av. Roberto Gordon, 2449

Tel.: 456-8699

09900 - DIADEMA - SP

CONSULTORIA E ASSESSORIA

EFLUENTES CONSULTORIA INDÚ- STRIAL LTDA.

R. Ferreira de Araújo, 385 - Pinheiros

Tel.: 813-7822

Cep 05428 - SÃO PAULO - SP

DEGREMONT SANEAMENTO E TRA- TAMENTO DE ÁGUAS LTDA.

Alameda Santos, 1827 - 19º andar

C. Cezar - Tel.: 283-1188

Cep 01419 - SÃO PAULO - SP



A.T. - ASSESSORAMENTOS
TÉCNICOS LTDA.

R. Arthur de Azevedo, 411 - Cep 05404

Tel.: (011) 280-9325 -

Telex (011) 35 234 ATSC

SÃO PAULO - SP

AMBIENTAL LABORATÓRIOS

Av. Horácio Lafer, 132 - Cep 04538

Tel.: 852-1799 - SÃO PAULO - SP

As empresas não relacionadas que
desejarem participar no próximo número de-
vem entrar em contato com esta redação.



Fluoroderm



A.T. - Assessoramentos Técnicos Ltda.

Representando UPA Technology, Inc.

MEDIÇÃO DE ESPESSURA

Mediante:
Fluorescência de raios X
Raios Beta
Correntes de Foucault
Efeito Hall
Indução Magnética
Microresistência
Coulometria

Fluoroderm
Microderm
Dermitron
Nickelderm
Accuderm
Caiderm
Couloderm

Rua Arthur de Azevedo, 411

Fone: (011) 280-9325

Telex: (011) 35234 ATSC

CEP 05404 - São Paulo

Assistência Técnica, Treinamento de Pessoal,
Consultoria em Circuitos Impressos

CABINES DE PINTURA

Sistema auto-induzido SEM BOMBA

Dispensa manutenção

Cabines convencionais c/cortina
d'água ou via seca

ESTUFAS E SECADORES



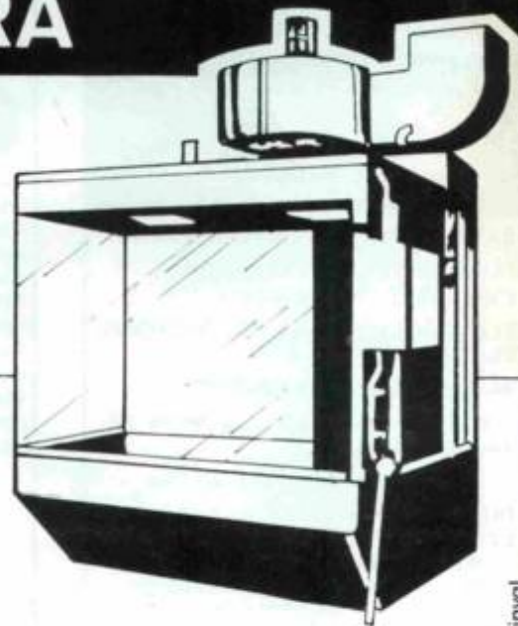
STRINGAL

EQUIPS E REVESTIMENTOS INDUSTRIAIS LTDA.

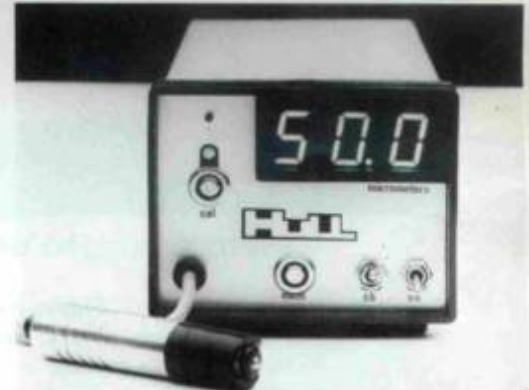
Rua Elias Feres Geraissati, 181 - Marginal Direita - Via Anchieta km 18

Fone: PBX 448-4266 - CEP 09700 - São Bernardo do Campo - SP

em São Paulo, Caixa Postal 42539 (TELEX 011 4291)



sinval



NOVOS PRODUTOS DA ROHCO

A Rohco, Indústria Química está lançando dois novos produtos no mercado. O primeiro deles é um medidor de espessura de revestimento isolante sobre base ferromagnética, faixa 5 MM. O aparelho é movido a quatro pilhas tamanho D alcalinas, com duração aproximada de 50 horas contínuas, podendo também alternativamente ser operado por uma fonte regulada de 5 volts da rede 110/220 V.

Está também à disposição um novo modelo Meditron II, inteiramente nacional, para medir camadas desde 0,01 microns até 100 microns, inclusive camadas compostas de Cr/Ni/Cu, por método eletroquímico. O Meditron II é programável para medição de camadas por meio de módulos encaixáveis, calibrados de fábrica, com sensibilidade também ajustada de fábrica para cada camada.

CONTROLADOR DE CONSUMO DE ÁGUA

A Galvanotronic lança no mercado um controlador de consumo de água para tanques de lavagem em galvanoplastia, que monitora continuamente o nível de contaminação da água no tanque de lavagem. Quando a contaminação ultrapassa um valor pré-fixado, o controlador aciona um solenoide, que abre a água limpa, até o conteúdo do tanque voltar às especificações. Unidade completamente selada, em nylon, conforme norma DIN IP-51.

ESTANHO E DESENGRAXANTES

Está obtendo boa resposta o processo de estanho ácido especialmente desenvolvido pela Metal Finishing Química para a indústria eletro-eletrônica, com o objetivo de alcançar segura e excelente soldabilidade. É empregado também nas aplicações decorativas. Obtém também boa resposta os desengraxantes emulsificáveis de imersão ou eletrolíticos da Metal Finishing. De acordo com os fabricantes eles proporcionam grande redução de custos e rejeitos.

DECAPAGEM E APLICAÇÕES TÉCNICAS

A Parker Química do Brasil acaba de lançar dois novos produtos: o UDYSTRIP 4000, destinado a decapagem de contatos de gancheira, e o Níquel Químico LNC, para várias aplicações técnicas. Dentre as características deste último, destaca-se a estabilidade, com velocidade de deposição de 12 a 20 microns por hora. Os interessados em amostras podem contatar o telefone 445-4555.

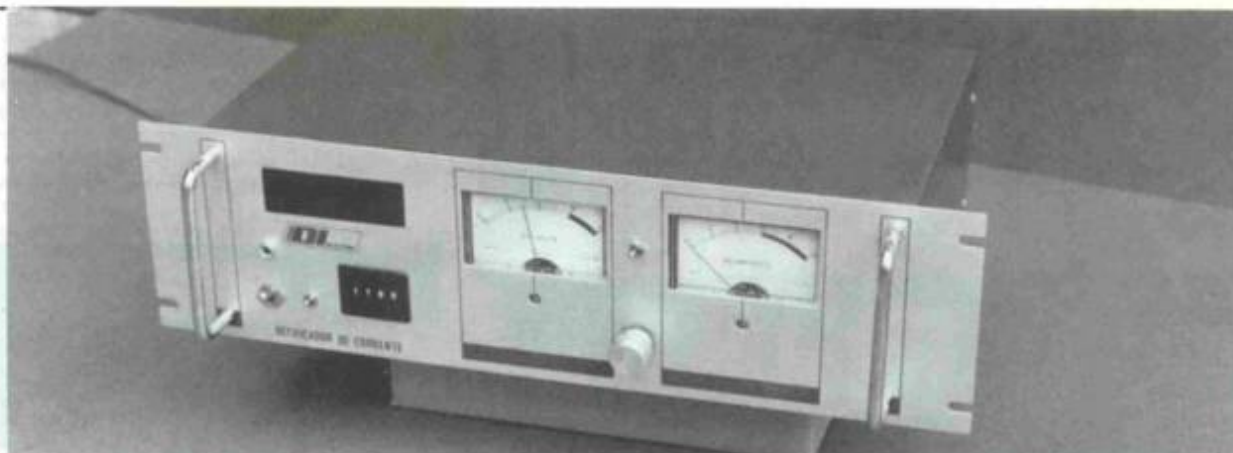
BANHO ESTAN-BRASIL

Está à disposição no mercado o processo Estanho Ácido Estan-Brasil, desenvolvido pela Ypiranga com o objetivo de oferecer proteção anti-corrosiva e oferecer uma camada com alto brilho e nivelamento. Estan-Brasil atende as exigências das especificações MIL-T-1072A e MIL-STD-275B. Seus fabricantes recomendam também seu emprego em substituição ao cádmio, em uma série de itens, por não ser venenoso e por ser mais econômico.

NÃO DE FÉRIAS AO SEU PRODUTO



A PRÓXIMA EDIÇÃO VEM AÍ



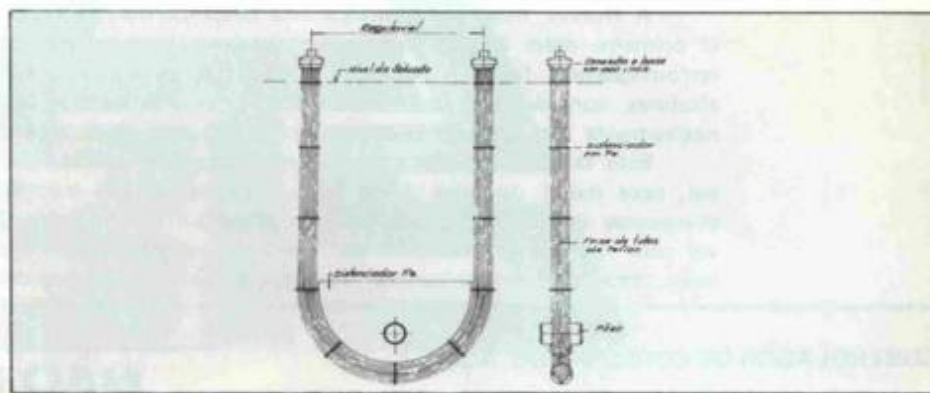
ELETRODEPOSIÇÃO DE OURO

A Dieletro - Eletro-eletrônica Ltda. - desenvolveu e está produzindo um retificador de corrente contínua - modelo DIR EC-6 destinado a eletrodeposição de ouro, prata e outros metais

nobres. Segundo os fabricantes, o DIR-EC-6 é um retificador compacto, versátil e de fácil manuseio. É constituído de um temporizador eletrônico programável, com contador de leitura digital com parada automática para evitar erros no tempo de operação.

TROCADOR DE CALOR

A Manufatura Galvânica Tetra Ltda. oferece *trocador de calor* em Teflon, nacional, para substituir os trocadores convencionais em banhos de ácido sulfúrico, ácido clorídrico, ácido crômico, ácido fosfórico, níquel química e outros que têm de ser trocados constantemente. O preço do *trocador de Teflon* é superior aos convencionais, mas, em compensação, sua vida útil é praticamente ilimitada.



- TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS INDUSTRIAIS, ESGOTOS SANITÁRIOS E ÁGUA PARA FINS POTÁVEIS E INDUSTRIAIS
- TRATAMENTOS SUPERFICIAIS DE METAIS
- RECUPERAÇÃO DE BANHOS, METAIS E PRODUTOS QUÍMICOS
- ANÁLISES FÍSICAS, QUÍMICAS E BACTERIOLÓGICAS.



HUGENNEYER
Consultoria Indústria e Comércio Ltda

AV. ROBERTO GORDON, 2449
TEL.: 456-8699 · DIADEMA-SP.

IMPORTADO .

CLORETO DE NÍQUEL

$\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{aq}$

EM SOLUÇÃO

2480

Concentração : 800 g/L

Teor Metálico : Mínimo 196 g/L

50 Litros

1 FEV 1984



ROHCO IND. QUÍM. LTDA.

PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE METAIS

C.G.C. 50.128.455/0001-50

I.E. 635.014.643

SULFATO DE NÍQUEL

$\text{Ni}(\text{NH}_4\text{SO}_4)_2$

Concentração : 500 g/L

Teor Metálico : Mínimo 100 g/L

50 Litros



ROHCO IND. QUÍM. LTDA.

PRODUTOS PARA TRATAMENTO DE METAIS

C.G.C. 50.128.455/0001-50

I.E. 635.014.643

NÃO.

Estamos produzindo Sais de Níquel totalmente nacionalizado (Matéria-Prima e know-how), com qualidade dentro dos parâmetros internacionais. Somos conscientes da responsabilidade que assumimos: fornecer Cloreto, Sulfato, Sulfamato e Carbonato de Níquel que atendam satisfatoria-

mente o mercado de tratamento de superfícies. Sabemos através de nossa longa experiência, os problemas que surgirão se sua empresa não utilizar Sais de Níquel com qualidade.

Deposite sua tranquilidade em quem sempre fabricou produtos para utilização na indústria de tratamento de superfícies.

USE SAIS DE NÍQUEL ROHCO. NOSSO DEPARTAMENTO TÉCNICO GARANTE.



ROHCO INDÚSTRIA QUÍMICA LTDA.

Rua Pedro Zolcsak, 121 - Jardim Silvinia - PABX (011) 452-4044 - Telex (011) 4306 - S. B. do Campo - SP