

**METERING SMART GRIDS**

**TRANSMISSION & DISTRIBUTION**

**LATIN AMERICA | 2013**

**27 a 29** de Agosto

Transamerica Expo Center | São Paulo - Brasil



## **Aspectos de confiabilidade em displays**

Ricardo Vanni Dallasen  
Field Application Engineer  
Mastertronics



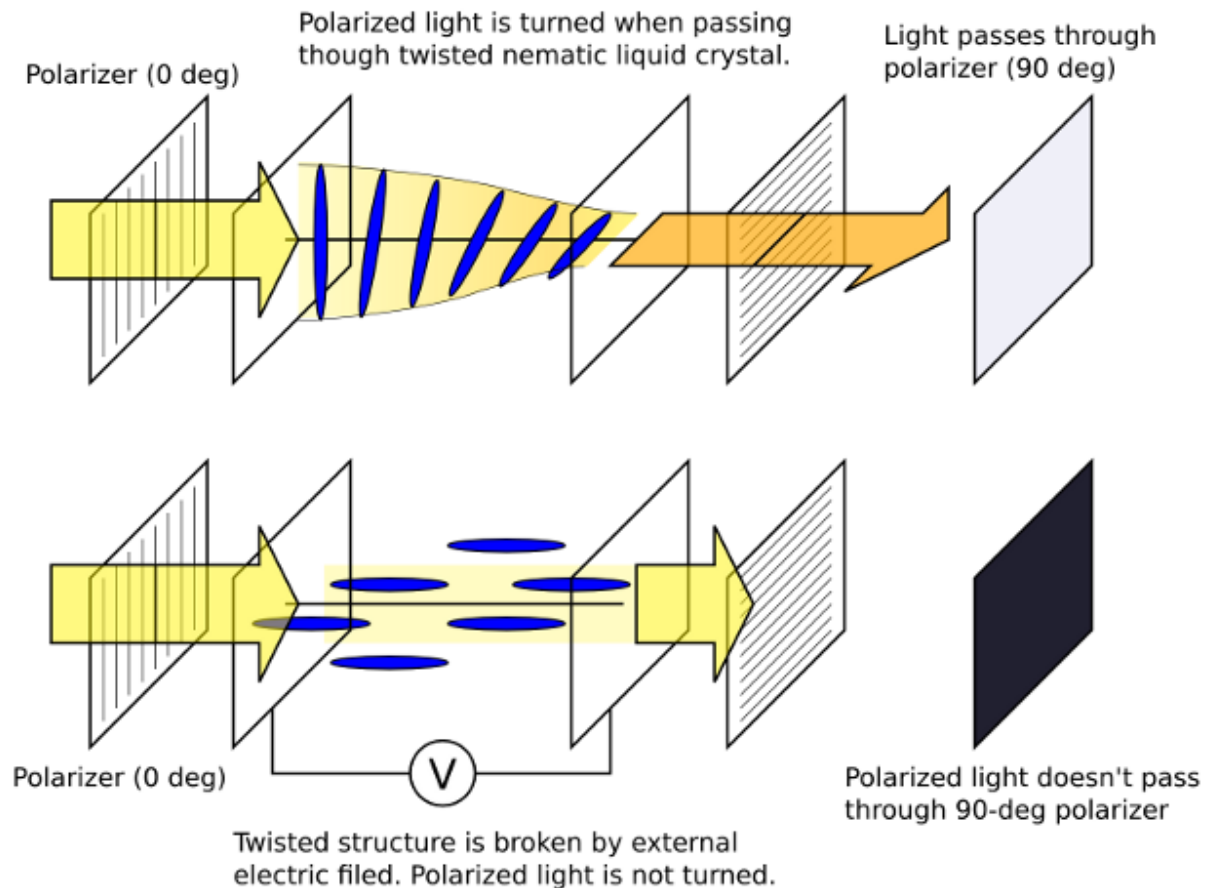
[www.meteringlatinamerica.com.br](http://www.meteringlatinamerica.com.br)

# Outline

- Background sobre LCDs
- Aspectos de confiabilidade em LCDs
- Características desejáveis
- Potenciais causas de falhas

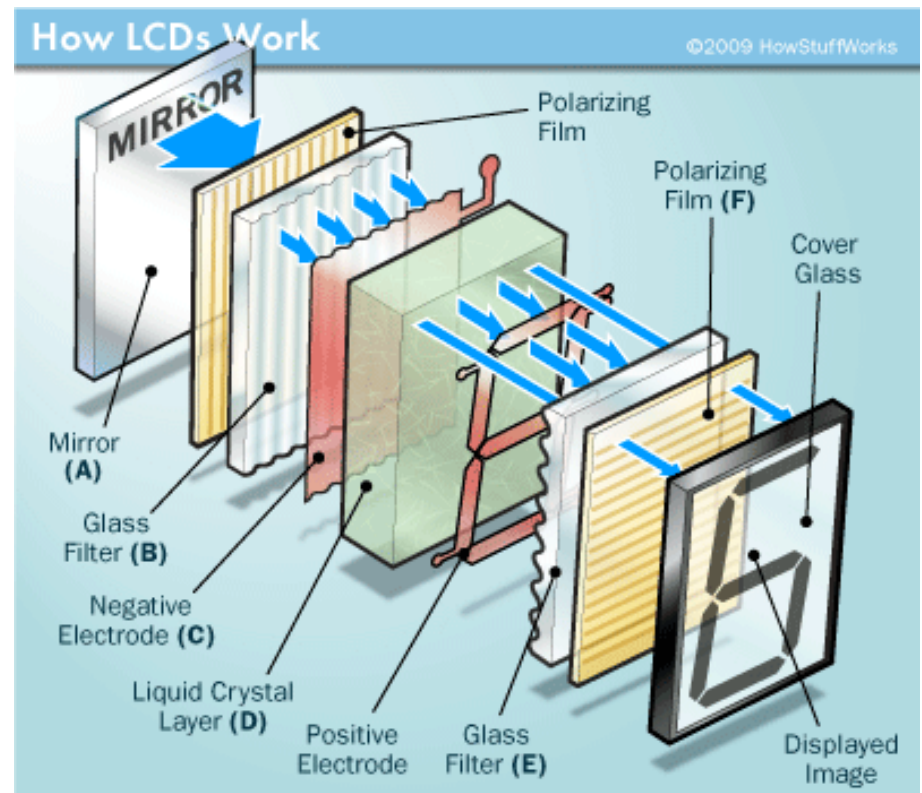
# Funcionamento

- TN - Twisted Nematic



# Funcionamento - continuação

- TN - Twisted Nematic



# Aspectos de confiabilidade de LCDs

## Fatores ambientais

- Temperatura
  - Alta/Baixa
  - Ciclos
  
- Radiação solar
  
- Umidade
  
- Envelhecimento
  - Materiais podem escurecer com o passar do tempo

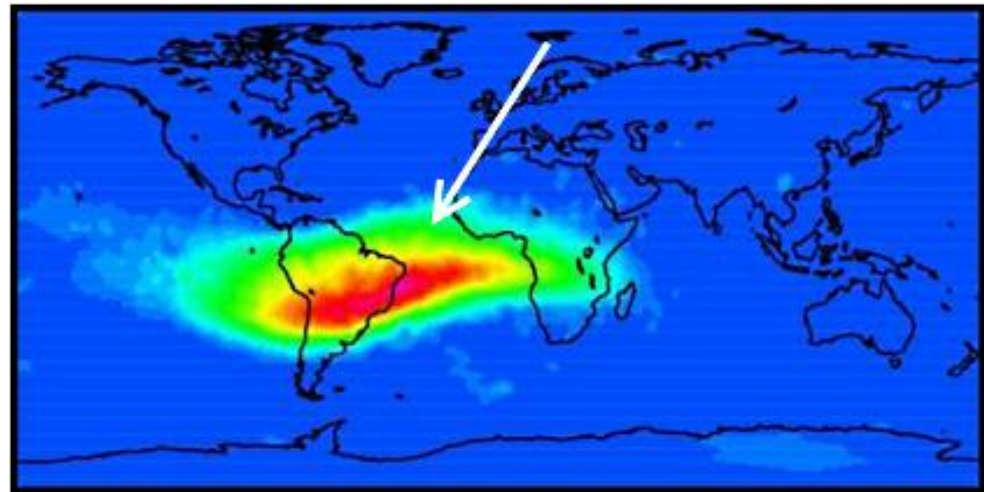
# Temperatura

- Alta temperatura
  - Polarizador pode fundir
  - Vedação pode falhar – adesivos perdem suas propriedades
- Baixa temperatura
  - Podem afetar o cristal líquido e a vedação
  - Baixa viscosidade do cristal líquido
  - Ex. Cristalização do cristal líquido devido a temperatura muito baixa
- Ciclos esquentar/esfria
  - Podem gerar problemas com a vedação do cristal líquido

O correto dimensionamento dos materiais é vital para atender as especificações desejadas

# Radiação Solar

- Radiação solar é grande fonte de energia
  - Densidade de potência: 1,3~1,4 kW/m<sup>2</sup> [1]
  - Anomalia do Atlântico Sul – índices de radiação maiores
- Radiação afeta o cristal líquido
  - Redução na vida útil
  - Utilizar filtro anti-UV



[1] Rosner, Robert. MacMillan, Encyclopedia of Physics.vol. 4. New York: Simon & Schuster, 1996

# Umidade

- Ambientes de elevada umidade relativa são hostis para displays
- Umidade relativa pode afetar o polarizador,
  - Adesivo utilizado na colagem do polarizador
- Alta umidade aliada a alta temperatura é nocivo a displays
  - Grande possibilidade de danificar o LCD: polarizador e a vedação
  - Delaminação (bolhas)
  - Falha na vedação (crack)

O correto dimensionamento dos materiais é vital para atender as especificações desejadas



# Envelhecimento

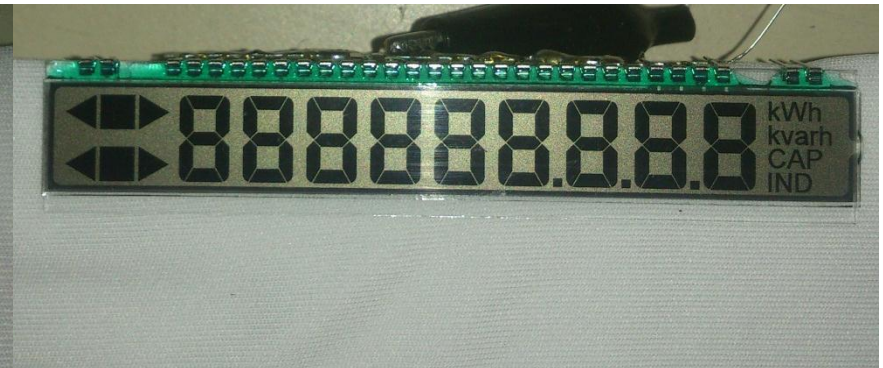
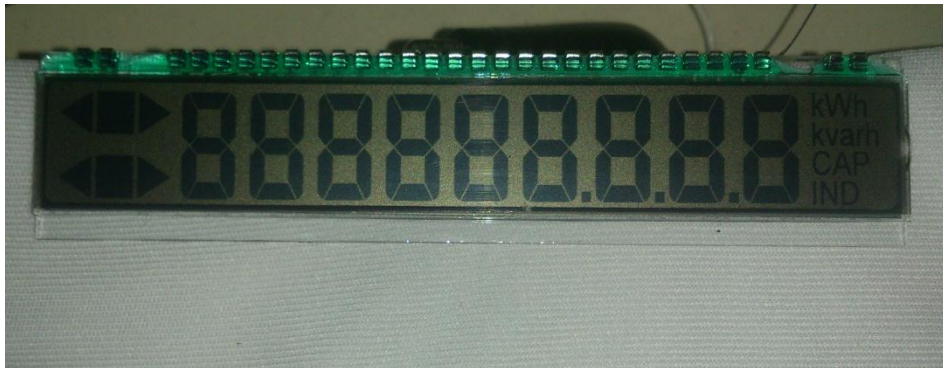
- Efeito pequeno em relação aos demais
  - A longo prazo pode afetar o LCD
- Afeta o polarizador
  - Menor mudança de cor (efeito desbotado)
- Exposição prolongada a UV
  - Pode afetar o cristal líquido – escurecimento do display
  - Mitigável através de proteção UV

# Materiais

- Cristal liquido
  - Baixas temperaturas, o fluido sofre com a baixa viscosidade e cristalização
  - Altas temperaturas, o fluído sofre com alta viscosidade
  
- Polarizador
  - Em altas temperaturas, o polarizador poderá fundir
  
- Adesivos
  - Capacidade de manter suas propriedades em altas temperaturas
  - Ciclos esquentar/esfria provocam fadiga
  - Suportar umidades elevadas

# Potenciais causas de falhas

- Falta de contraste
- Falta de contraste (Reprovado)
- OK (Aprovado)



- Solução: Utilizar um display que suporte maior faixa de temperatura

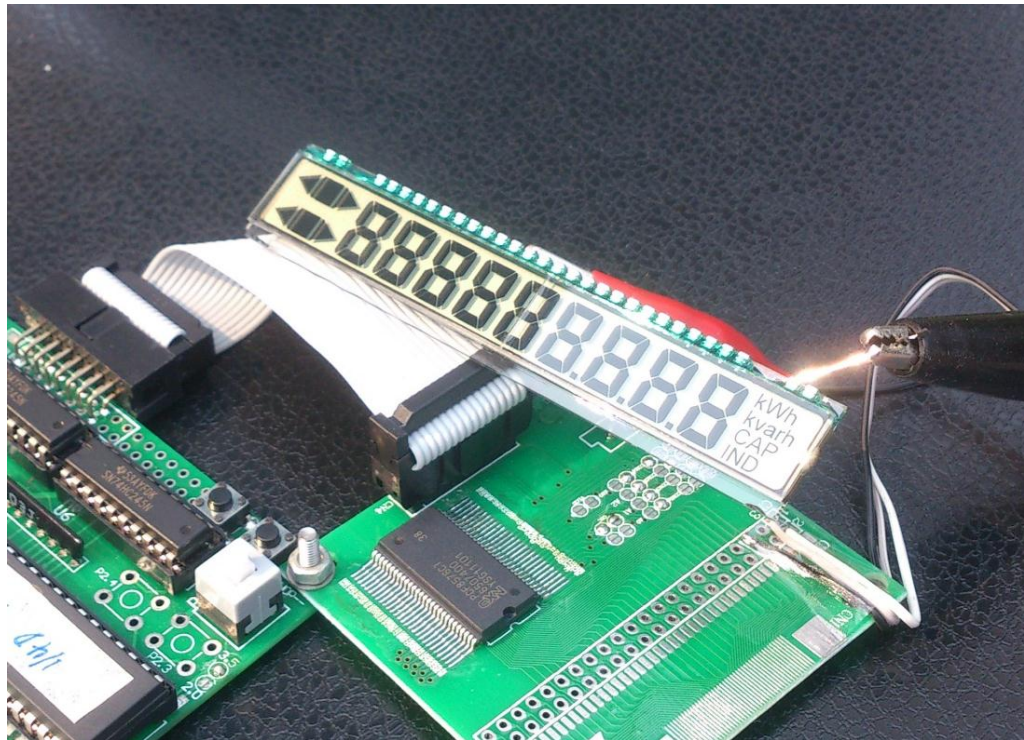
# Potenciais causas de falhas

- Resposta lenta sob baixa temperatura
- Solução:
  - Utilizar cristal líquido com viscosidade menor
  - Otimizar o espaçamento da célula

# Potenciais causas de falhas

- Dificuldade de leitura sob luz solar

Lado  
BOM



Lado RUIM

- Solução: Melhorar o polarizador (maior refletância e polarização)

# Características desejáveis

Displays específicos para aplicação em medidores

Fabricante: Elec & Eltek

- Linha customizada para aplicação em medidores de energia
- Vida útil de 150000 horas (~17,1 anos)
- Temperatura de operação: -25°C até +90°C
- Temperatura de armazenamento: -35°C até +90°C

# Resultado

- O LCD será tão bom quanto forem os materiais empregados

# Muito Obrigado

Ricardo Vanni Dallasen

Field Application Engineer

ricardo.dallasen@mastertronics.com.br