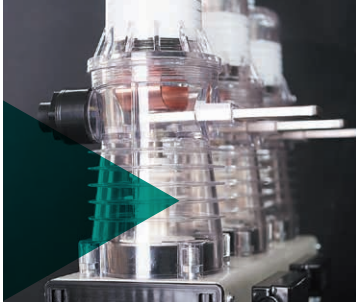


# TAVRIDA ELECTRIC

Excellence in Engineering

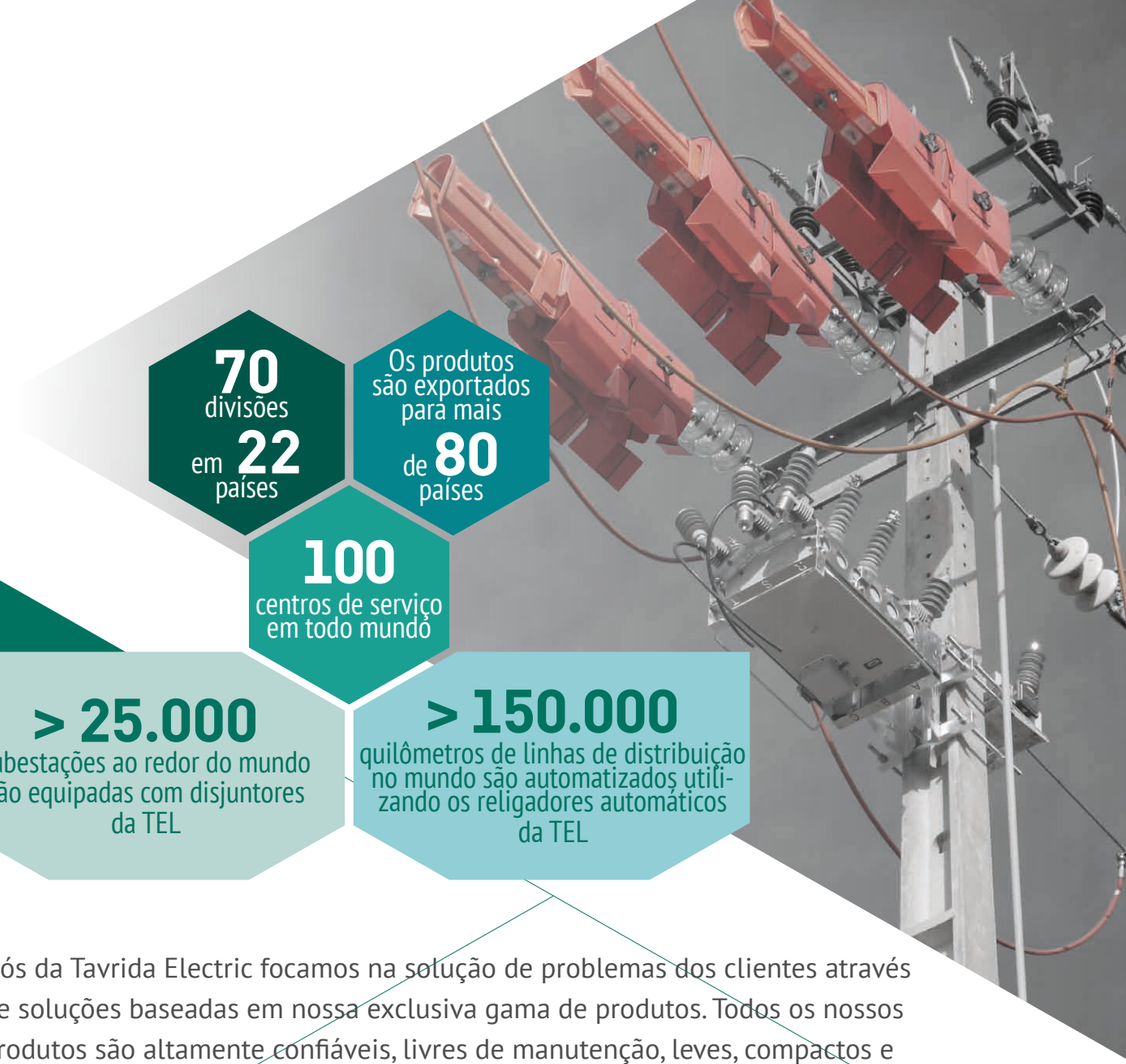
Folheto Corporativo

# ÍNDICE


**Histórico da empresa** . . . . . 6
**Pesquisa** . . . . . 10
Pesquisa e desenvolvimento de equipamentos . . . . . 11
Pesquisa fundamental . . . . . 12
Desenvolvimento de ferramentas de simulação . . . . . 13
Materiais e tecnologias inovadoras . . . . . 14
Laboratório de testes . . . . . 15
**Desenvolvimento** . . . . . 16
**Tecnologias** . . . . . 18
Fabricação de ampolas a vácuo . . . . . 20
Fabricação de de módulos de controle Microprocessados . . . . . 21
Fabricação de disjuntores de uso interno e externo . . . . . 22
Fabricação de painéis de média tensão . . . . . 23
**Soluções** . . . . . 25
Retrofits de de 6-20kV . . . . . 26
Automação de linhas de distribuição . . . . . 27
Retrofit subestações e conexão do cliente para redes de 33kV . . . . . 28
**Presença Mundial da Tavrida Electric** . . . . . 29
União Europeia . . . . . 29
América do Norte, América do Sul . . . . . 30
Índia, África do Sul . . . . . 31
China, Turquia . . . . . 32
Rússia, Oriente Médio . . . . . 33
**Serviços de Atendimento ao Cliente e Suporte Técnico** . . . . . 34

A Tavrida Electric foi estabelecida em 1990 como uma empresa de pesquisa, desenvolvimento e fabricação especializada em equipamentos de proteção de média tensão. Hoje, a Tavrida Electric fornece seus produtos e serviços para mais 80 países ao redor do mundo.

A Tavrida Electric está focada em desenvolver e fabricar equipamentos de proteção a vácuo inovadores e soluções inteligentes para redes elétricas. A Tavrida Electric foi estabelecida em 1990 como uma empresa de pesquisa e fabricação se especializando em automação e proteção de  redes de média para classes de tensão até 40,5kV.



**70** divisões em **22** países

Os produtos são exportados para mais de **80** países

**100** centros de serviço em todo mundo

**> 25.000** subestações ao redor do mundo são equipadas com disjuntores da TEL

**> 150.000** quilômetros de linhas de distribuição no mundo são automatizados utilizando os religadores automáticos da TEL

Nós da Tavrida Electric focamos na solução de problemas dos clientes através de soluções baseadas em nossa exclusiva gama de produtos. Todos os nossos produtos são altamente confiáveis, livres de manutenção, leves, compactos e com interfaces de fácil utilização.

O primeiro contator a vácuo KVM (KB/TEL) para fins comerciais.

A primeira equipe da Tavrida Electric, em 1990.

# HISTÓRICO DA EMPRESA

## 1990
Tavrida Electric – empresa pequena, mas altamente inovadora é formalmente registrada.

## 1992
Início de produção de ampolas a vácuo.

## 1993
Início da pesquisa de interrupção de arco no vácuo com em parceria com universidades.

## 1994
Início de produção em massa para-raios.

## 1995
Início de produção em massa de ampolas vácuo.

## 1998
Criação da Tavrida Electric Mechanical Plant.

## 2001
O centro de desenvolvimento da empresa é estabelecido – O Centro de Projetos de Equipamentos de Interrupção. A unidade regional na Alemanha é registrada (hoje TES).

## 2002
Produção de ampolas a vácuo para uma unidade fabril de alta capacidade. Abertura da da unidade regional na China.

## 2003
Início de produção em massa de religadores e disjuntores a vácuo. A Tavrida Electric Export é estabelecida em Tallin, na Estônia.

## 2007
A Tavrida Electric entre nos mercados Americano e Canadense como a Tavrida Electric North America.

## 2008
Uma das maiores instalações de produção de disjuntores de média tensão do mundo é aberta em Yoshkar-Ola.

## 2010
Uma das instalações de produção de módulos de controle da europa é aberta em Molzino.

## 2011
A empresa estabeleceu escritórios em 22 países.

## 2012
A Tavrida Electric está entre os três principais líderes mundiais no fornecimento de disjuntores a vácuo e é a líder mundial em vendas de religadores.

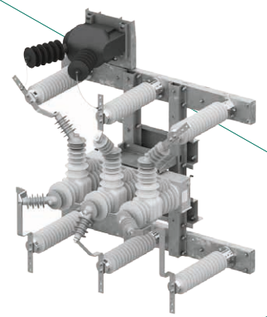
## 2013
Início de produção em massa de religadores Rec35_Smart de 38kV.

## 2014
A Tavrida Electric inicia a implementação de vários projetos piloto de Smart Grid baseados no religador Rec35_Smart.

## 2015
Fábrica de religadores em Oriol, a maior do mundo, com capacidade de produção de 7500 religadores por ano, que iniciou sua operação e a fornecer equipamentos para nossos clientes em todo o mundo.

## 2016
500.000 disjuntores em serviço ao redor do mundo.

## 2017
Introdução na da nova geração de disjuntores VCB15_MD



Solução de automação de distribuição de "plug and play" do Rec35_Smart.

Produção de disjuntores a vácuo.

A partir do momento de estabelecimento em 1990, a Tavrida Electric focou seus esforços em pesquisa e desenvolvimento de tecnologias de ponta. As três áreas fundamentais seguintes formam a base para a criação de todos os produtos de marca da Tavrida Electric e de soluções para o cliente: pesquisa, desenvolvimento e tecnologias exclusivas.

A Tavrida Electric incorpora as melhores práticas, experiências e tecnologias resultantes da pesquisa interna e aplicada. Mais de 500 cientistas e engenheiros trabalham nos centros de Pesquisa e Projetos da Tavrida Electric – nos permitindo resolver até mesmo as tarefas de engenharia mais complexas.

**25 years**
anos de pesquisa e desenvolvimento

**20**
centros científicos e de projetos

**500**
cientistas e engenheiros

# PESQUISA

O centros de Pesquisa e Projetos e os parceiros científicos realizam várias tarefas, algumas das quais são:

- Conduzir pesquisa de campo de interrupção de arco e da física de contato elétrico;
- Criar modelos de simulação elaborados;
- A criação de equipamentos de pesquisa exclusivos;
- Simulação de características da rede de distribuição;
- Desenvolver algoritmos de automação de rede.

◂Synthetic impulse circuit (100 kA and 70 kV)

## Desenvolvimento de equipamentos de pesquisa

A Tavrida Electric desenvolveu uma ampla gama de equipamentos de laboratório para conduzir suas pesquisas fundamentais.

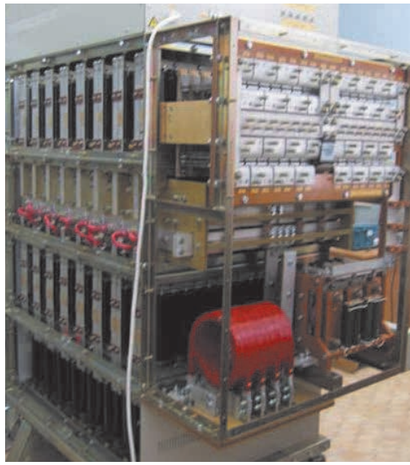
O Centro de Projetos para Equipamentos de Pesquisa foi estabelecido para atender as necessidades dos cientistas e projetistas da Tavrida Electric.

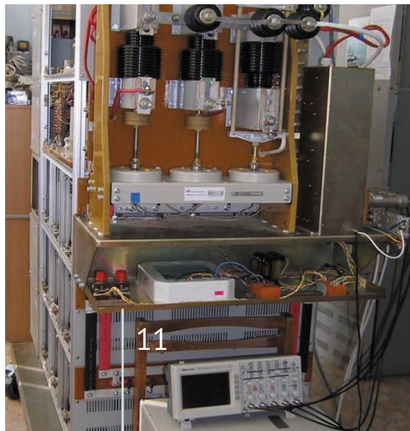
Alguns exemplos desses equipamentos especializados incluem:

- Conjuntos de teste de curto circuito sintético (100kA e 70kV).
- Aparelhos para o estudo da vida de interruptor a vácuo.
- Aparelhos para o estudo de interrupção de arco.
- Fonte de impulso de corrente (90kA).

▲Unidade para teste de vida útil com corrente nominal de até 1.600A.

▼UUnidade para estudo de processos de interrupção de arco forçada com contracorrente.





▸Fonte para onda quadrada de corrente com amplitude de 90kA e 6ms de duração.

# Pesquisa fundamental

Como principal desenvolvedora e fabricante de ampolas a vácuo, a Tavrida Electric tem extensas instalações de pesquisa para o estudo da física de arco no vácuo. A pesquisa tem como o objetivo aprender como controlar o arco de forma que o interruptor extinguirá de maneira bem sucedida o arco utilizando o menor interruptor a vácuo possível.

Os parâmetros do arco são comparáveis à corrente do raio:

Densidade da corrente elétrica **~5 kA/cm²**

Energia liberada **5 MW**

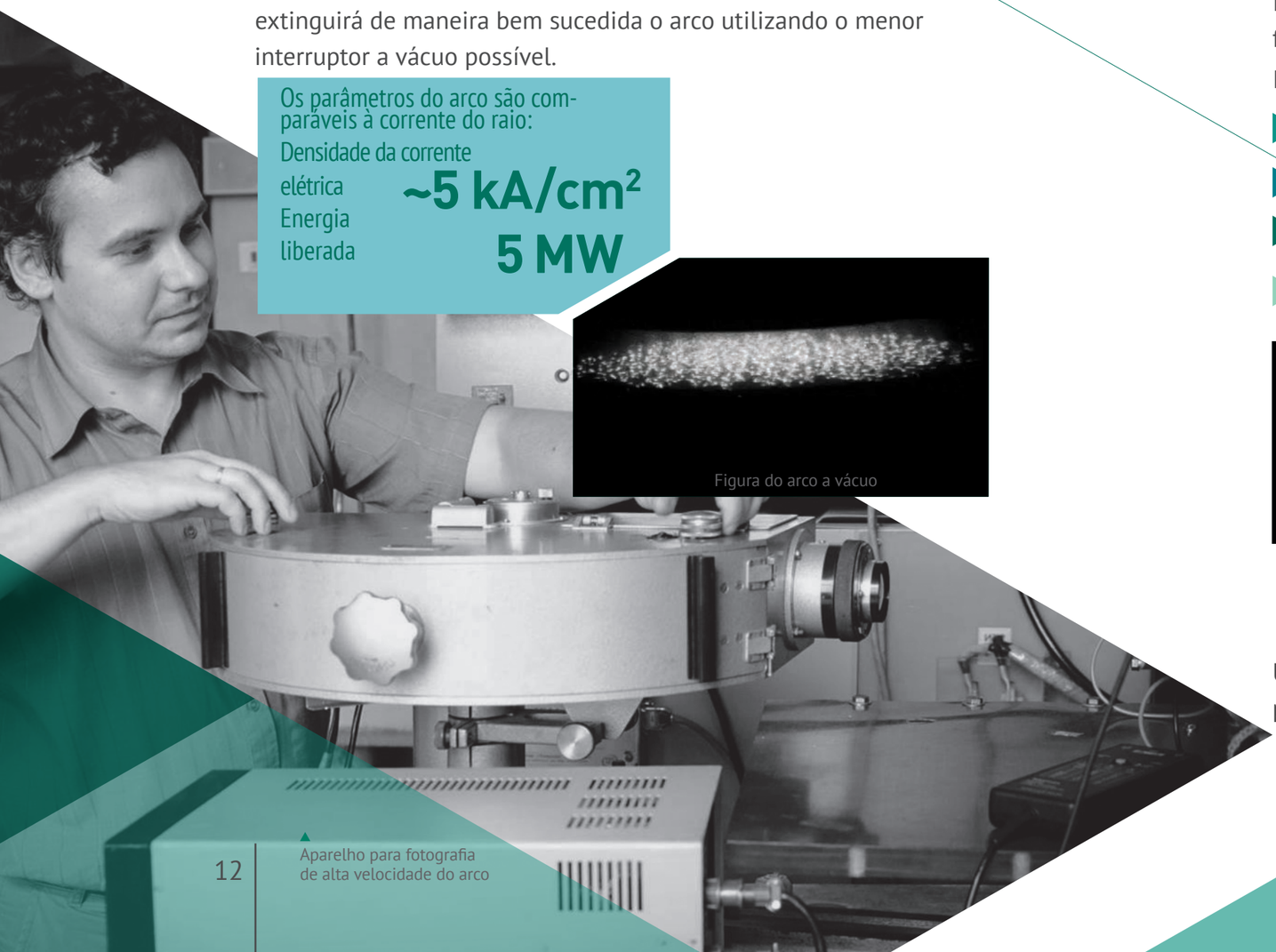


Figura do arco a vácuo

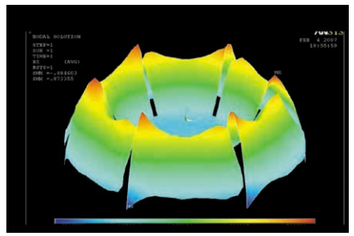
Aparelho para fotografia de alta velocidade do arco



# Desenvolvimento de ferramentas de simulação

Os métodos de simulação são ferramentas importantes nos processos de pesquisa e desenvolvimento. O Centro de Desenvolvimento de Ferramentas de Simulação da Tavrida Electric é responsável por fornecer à empresa as equipes de Pesquisa e Projetos com modelos proprietários para pesquisa de princípio, incluindo:

- Simulação de campo magnético do interruptor a vácuo.
- Cálculos térmicos de estado estacionário.
- Simulação da redes e falhas de distribuição.
- Simulação de computador de processos do medidor de escoamento.



Simulação de campo magnético do interruptor a vácuo.

Um dos métodos de pesquisa é a fotografia de alta velocidade com o processamento de dados posterior nos arcos de até 100kA.

Demonstração de revestimento* superhidrofóbico

▲ O laboratório de tecnologias avançadas

## Materiais e tecnologias inovadoras

Para projetar novos produtos que se destaquem de nossos concorrentes, é essencial pesquisar continuamente novos materiais, suas propriedades e procurar novas tecnologias de fabricação.

Os especialistas da Tavrida Electric no laboratório de tecnologias avançadas investigam meios de aplicação de revestimentos protetivos sobre superfícies de metal e de plástico, estudam propriedades de borracha líquida, materiais, técnicas de tratamento de superfície e limpeza, novos materiais de isolamento e pesquisas de metalografia.

* Materiais superhidrofóbicos são aqueles demonstrando o também conhecido "efeito lótus". Esse efeito se torna evidente no fato de que, em contato com tal material, a gota de água toma um formato quase esférico. Com uma inclinação suave do material em relação ao horizonte, a gota desliza pela superfície e captura todas as contaminações da superfície durante esse movimento.



## Laboratório de testes

Nosso laboratório de testes é um componente vital do nosso processo de Pesquisa e desenvolvimento.

As principais tarefas realizadas no laboratório incluem verificação de projeto, modelos, modelos de protótipos, e execução de testes de validação.

**Métodos de teste exclusivos de proprietários cumprindo com os padrões mundiais – GOST, ANSI, IEC, GB.**

Teste dielétrico de até **500 kV**

Teste climático de **-60/+110°C**

Teste de comutação de até **100 kA**

Teste térmico de até **3.200 A**

▶ Unidade de teste dielétrico
◀ Unidade de teste térmico
▼ Câmaras de teste climático

# DESENVOLVIMENTO

A Tavrida Electric projetou departamentos que estão engajados no desenvolvimento de dispositivos de interrupção de uso interno e externo, dispositivos de controle baseados em microprocessadores, sensores de medição de tensão e de corrente, software e painéis de distrubuição.

O processo de desenvolvimento do produto é regulamentado por:

**50** procedimentos internos

**100** parâmetros alvo

## Etapas de desenvolvimento:

Simulação → Modelagem → Produção de protótipo

Cada produto é desenvolvido para atender nossos rígidos padrões de qualidade e vários padrões internacionais simultaneamente, incluindo ANSI, IEC e GOST.

Todos os produtos da Tavrida Electric contém atributos-chave de tecnologia através da combinação de Pesquisa e Projetos, engenharia e soluções de processos, nos permitindo fornecer o máximo benefício ao cliente.

# TECNOLOGIAS

Fabricar produtos inovadores é viável somente com técnicas de fabricação exclusivas. Simplesmente comprar máquinas e equipamentos disponíveis no mercado não é suficiente. Para criar seus produtos verdadeiramente exclusivos, a Tavrida Electric desenvolveu processos de fabricação revolucionários.

A política de engenharia da Tavrida Electric para fabricação é descrita pelos seguintes conceitos-chave:

- Melhorar continuamente o processo de produção e aplicar novas tecnologias na produção.
- Automatizar a produção à maior extensão possível para minimizar a possibilidade de erro humano.
- Automatizar o sistema de teste para eliminar o fator subjetivo.

Sistemas de Gerenciamento de Qualidade ISSO 9001 e de Gerenciamento Ambiental são implementados na Tavrida Electric.

# Fabricação de ampolas a vácuo

- O único fabricante do mundo de interruptores a vácuo com montagem de foles externos.
- Duplo teste de aceitação.
- Ampolas a vácuo são soldadas em uma simples etapa através de uma técnica de disparo único.
- A soldagem robotizada de foles garante a confiabilidade superior dos interruptores a vácuo.
- O robô de soldagem é equipado com o sistema de controle de qualidade óptico.

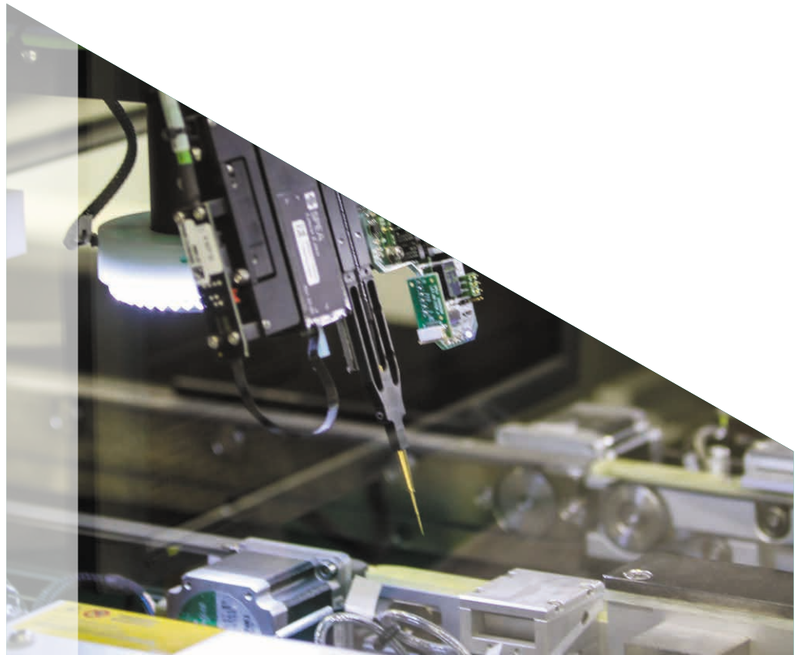
**165.000**
ampolas a vácuo por ano





# Fabricação de módulos de controle microprocessados

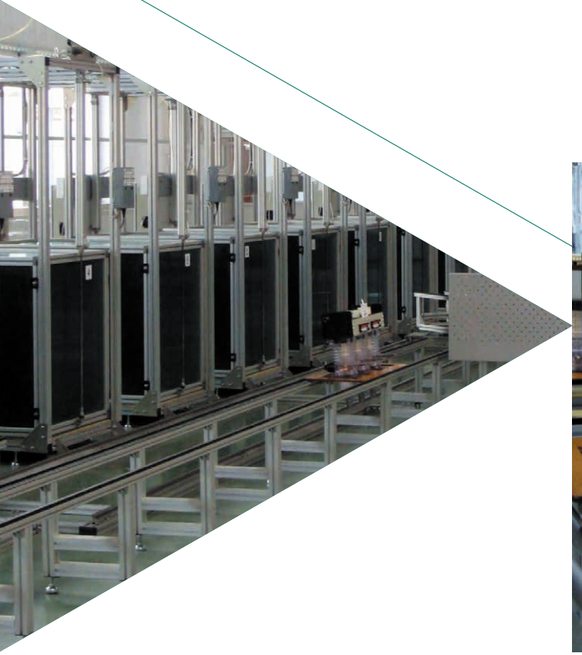
- O controle de qualidade toma 60% do tempo de produção.
- 1.000 ciclos ligado/desligado em temperatura de ar ambiente de 55ºC durante o teste de rotina.
- Técnicas de soldagem livre de chumbo.



**80.000**
módulos de controle por ano

Instalações embutidas com finalidade do estado da técnica

**40.000**
componentes eletrônicos instalados por hora



Inspeção de qualidade leva **2/3** do tempo de processo

**50.000** módulos de comutação por ano

**1.000** ciclos de teste de abrir/fechar

## Fabricação de disjuntores de uso interno e externo

- Fabricação da linha de montagem
- 6 estágios de teste automatizados monitorando 16 parâmetros-chave.
- Condicionamento do disjuntor a vácuo
- Controle de qualidade após cada etapa de montagem consecutiva.





## Fabricação regional painéis primários

Sistema avançado de fabricação de painéis de painéis primários

**> 2.500** painéis de distribuição primária por ano

Montagem completa dos painéis

# SOLUÇÕES

## Baseado nos produtos inovadores, a Tavrida Electric oferece o seguinte aos seus clientes ao redor do mundo:

- Soluções de retrofits dos equipamentos existentes: substituição dos elementos-chave para estender o tempo de vida útil, melhorar a segurança e a confiabilidade do equipamento com o menor investimento de capital e custos operacionais minimizados.
- Soluções Smart Grid que permitem uma confiabilidade de fornecimento de energia confiável, visibilidade de rede e melhor integração.
- Retrofit de subestações ao tempo e novas soluções de conexão dos clientes para tensões de até 38kV.
- Soluções de automação de redes aereas.
- Programas de parceira de OEM.

**> 20** anos no mercado

**~ 10 %** do mercado mundial

**> 500 K** disjuntores em operação

## Retrofit de instalações de 6–20kV

Disjuntor a vácuo da Tavrida Electric



## Automação de linhas aéreas

**> 10** anos no mercado

**~ 30 %** do mercado mundial

**> 50 K** religadores de circuito automático em operação

Religador automático da Tavrida Electric 15 (27) kV para redes aéreas

**40 %**
menor que
os concorrentes

**50 %**
mais leve que
os concorrentes

**2**
Tempo de vida
2 vezes maior

## Retrofit de subestação e conexão ao cliente para redes de 33kV

Religador automático Rec35



# PRESENÇA MUNDIAL DA TAVRIDA ELECTRIC

Retrofit Unitole, Eaton, Netherlands

## União Europeia

A líder no mercado secundário de distribuição na Itália, um participante ativo no mercado de retrofit nos países do Benelux. O fornecedor de dispositivos de comutação para OEMs na Bélgica e na Alemanha. O fornecedor de religadores automáticos para automação e redes aereas na Polônia, em Portugal e na Romênia.

## América do Norte

Fornece pacotes completos de religadores por todo os Estados Unidos, Canadá e México, para concessionárias de energia e industriais. Principais fornecedores para projetos de automação de rede em larga escala no México. Fornecedor de disjuntores internos para mineração e soluções de retrofit por toda a América do Norte.

Religador automático no projeto de automação de rede na cidade do México.

Subestações de 33/11kV automatizadas nos Himalaias.

## Índia

Subestação não tripulada de 33/11kV e projetos de automação de distribuição.

## África do Sul

ESKOM – principal fornecedor de religadores automáticos de 22kV. Um participante ativo em retrofits de instalações Inglesas.

## América do Sul

Os disjuntores da Tavrida Electric foram instalados na subestação a Copa do Mundo FIFA 2014 no Brasil.

A subestação fornece energia para as primeiras instalações de auxílio, escritórios da FIFA, infraestrutura de TV e outras entidades do complexo esportivo.

Arena Corinthians, São Paulo, Brasil.

Subestação externa de 22kV com religadores automáticos.

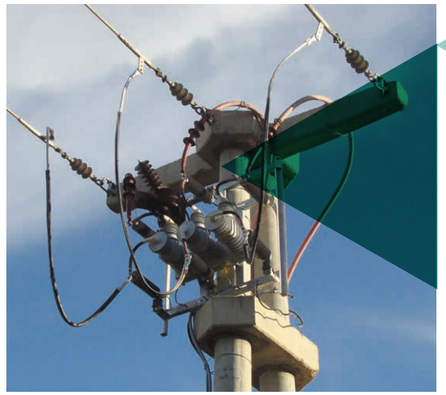
## China

Os disjuntores da Tavrida Electric são utilizados por OEMs locais para as aplicações mais exigentes onde outros fabricantes não podem fornecer devido o nível de desempenho exigido.

Comutadores de tipo container T-Good Electric para ferrovias.

## Turquia

Vários projetos "turn-key" de automação de rede de distribuição foram comissionados na Turquia.



Substituição de chave-fusível na Turquia.

## Rússia

Dominante no mercado de média tensão. Um participante ativo nos mercados internos, automação de distribuição aérea e soluções Smart Grid.

A primeira instalação do religador automático Rec35_Smart na Rússia.

## Oriente Médio

A Tavrida Electric fornece dispositivos de comutação para os mercados de Bahrein, Iémen, Saudita, OAE e Egito. Os religadores fornecidos aos clientes na Saudita, OAE e Omã. Os disjuntores da Tavrida Electric são instalados na subestação alimentando a iluminação das Pirâmides do Egito.

Retrofits de disjuntores para o projeto de fabrica de Alumínio de Dubai.

# SERVIÇOS DE ATENDIMENTO AO CLIENTE E SUPORTE TÉCNICO

A abordagem da Tavrida Electric é para focar no desenvolvimento uma solução utilizando a engenharia e produtos de alta qualidade.

Os especialistas da Tavrida Electric fornecem o âmbito completo de serviços a partir da análise cuidadosa para o desenvolvimento de soluções, implementação de projetos e atendimento ao cliente por toda a vida útil do equipamento.

Para fornecer excelente suporte técnico ao cliente da Tavrida Electric.

Nós analisamos o problema do nosso cliente, identificamos a causa raiz e projetamos uma solução ideal. Todas as nossas soluções tem um conjunto exclusivo de recursos principais:

- Alta confiabilidade e projeto de longa vida útil.
- Livre de manutenção por todo o tempo de vida útil.
- Nenhum SF6 ou outros materiais perigosos.
- As mais compactas e as mais leves.
- Interfaces de fácil utilização e funcionalidade com visão de futuro.

www.tavrida.com