

# HYDRO NEWS

No. 24 / 11-2013 • PORTUGUÊS

REVISTA DA ANDRITZ HYDRO



## HIPASE

A nova linha de produtos da ANDRITZ HYDRO Automation (Página 05)

## GEÓRGIA

Abertura do escritório de representação em um mercado de futuro (Página 08)

## XAYABURI

Uma usina fio d'água para o Laos (Página 14)

## KINDARUMA

Controle de usina no Quênia antes do previsto (Página 24)

# Últimas novidades

## Indonésia



A ANDRITZ HYDRO foi escolhida pela PT Perusahaan Listrik Negara para o fornecimento de equipamentos eletromecânicos para a UHE de Peusangan.

O escopo do projeto inclui o suprimento, a instalação e o funcionamento de quatro turbinas Francis de 23 MW, quatro geradores e equipamentos adicionais.

## Turquia

A ANDRITZ HYDRO recebeu um pedido, como parte de um consórcio da Kalehan Enerji, para o suprimento, instalação e entrega (prevista para 2016) de três geradores de 235 MVA para a nova UHE de Upper Kaleköy.

A usina hidrelétrica tem uma potência total de 636 MW e vai atender – com uma produção anual de cerca de 1.470 GWh – ao consumo de energia de 150 mil famílias naquele país.

## Gana

A Volta River Authority assinou um contrato com a ANDRITZ HYDRO para a renovação dos equipamentos eletromecânicos na UHE de Kpong.

O escopo inclui a engenharia, a instalação e o funcionamento de quatro turbinas Kaplan de 45,7 MW, quatro geradores, transformadores e equipamentos adicionais.

## Sérvia

Em novembro de 2007, a Electric Power Industry da Sérvia (EPS) assinou um contrato com a ANDRITZ HYDRO para a reabilitação da usina hidroelétrica fio d'água de Bajina Basta.

Em setembro de 2013, a Unidade 4, a última delas, concluiu os testes com sucesso. Em vez dos 103 MW original-



mente planejados, a saída de cada unidade pode ser aumentada para 105,6 MW. Em 8 de outubro de 2013, a Unidade 4 foi oficialmente entregue à EPS. A importância do projeto foi confirmada pela presença no evento do primeiro-ministro sérvio, Ivica Dačić.

## Lao PDR

A ANDRITZ HYDRO assinou um contrato com a Posco Engineering & Construction Company Ltd. (Posco E&C) para o suprimento, instalação e funcionamento dos equipamentos eletromecânicos para UHE de Nam Lik 1.

O contrato prevê o suprimento de duas turbinas bulbo de 32,25 MW, geradores horizontais, auxiliares mecânicos, sistemas de energia elétrica, comportas e equipamentos adicionais. A usina hidrelétrica entrará em funcionamento em três anos.

## Hydro News no iPad

Desde julho passado, o Hydro News está disponível para iPads. Agora é possível acessar o conteúdo da revista do cliente em todos os lugares, offline e online, sem qualquer custo.

Você pode usar o código QR para baixar o Hydro News em seu iPad.





10



24



25



12



18



27

## ÍNDICE

### 02 ÚLTIMAS NOVIDADES

### 04 INTRODUÇÃO

### MELHOR HISTÓRIA

### 05 HIPASE

### MERCADOS

### 08 Geórgia

### 10 Suíça

### NOVOS PROJETOS

### 12 Matre Haugsdal, Noruega

### 13 San Pedro II, Espanha

### 14 Xayaburi, Laos

### 16 Spray 1, Canadá

### 17 VERBUND Grenzkraftwerke

### 18 Djoué, Congo

### INFORMAÇÃO LOCAL

### 19 Teesta Low Dam III, Índia

### 20 Santo Antônio, Brasil

### 21 Deriner, Turquia

### 22 Wei Tuo, China

### 23 Ashta 1 & 2, Albânia

### 24 Kindaruma, Quênia

### 25 Iffezheim, Alemanha

### 26 Coca Codo Sinclair, Equador

### 27 Strasbourg & Gerstheim, França

### 28 NOTÍCIAS DE DESTAQUE

### TECNOLOGIA

### 34 MINI COMPACT HYDRO

### 35 EVENTOS

### Capa:

HIPASE, a nova linha de produtos da ANDRITZ HYDRO Automation



### Impressão

**Publicação:** ANDRITZ HYDRO GmbH, A-1120 Viena, Eibesbrunnnergasse 20, Áustria, Telefone: +43 50805 5

**Responsável pelos conteúdos:** Alexander Schwab **Equipe editorial:** Christian Dubois, Clemens Mann, Bernhard Mühlbacher, Jens Pätz, Edwin Walch

**Gerente de Projeto:** Judith Heimhlicher **Copyright:** © ANDRITZ HYDRO GmbH 2013, todos os direitos reservados **Projeto gráfico:** Layout / Produção: A3 Werbeservice

**Tiragem:** 21,100 • exemplares impressos nos idiomas alemão, inglês, espanhol, português e russo

Esta edição inclui links para vídeos em sites externos cujos conteúdos não são de nossa responsabilidade. As opiniões expressas nos vídeos são opiniões pessoais do emissor e não necessariamente coincidem com as posições da ANDRITZ HYDRO GmbH. O produtor do vídeo é responsável pela precisão do conteúdo.



## Caro parceiro de negócios

**S**em uma indústria hidrelétrica inovadora, não teremos um futuro de energias renováveis – e a ANDRITZ HYDRO está fazendo sua parte com profissionais, tecnologia e qualidade.

Com a desaceleração da economia mundial e redução dos investimentos em novas instalações, o cenário de projetos reflete novamente um desempenho estável mas em um nível mais baixo se comparado com os anos de alta anteriores. Ainda assim, a ANDRITZ HYDRO mostrou, depois de um excelente ano de 2012, um desenvolvimento bastante satisfatório em 2013.

Contratos como o suprimento de equipamentos para a UHE Xayaburi e UHE de Nam Lik, no Laos, a UHE de Upper Kalköy, na Turquia ou a UHE de Cinco de Noviembre, em El Salvador, demonstram tudo isso. Além disso, o número de pequenas usinas hidrelétricas instaladas permanece em um nível elevado.

Neste segmento, a ANDRITZ HYDRO pode atender a pedidos em todas as partes do mundo, da Bélgica ao Vietnã e do Canadá ao Chile.

O desenvolvimento tecnológico é hoje essencial para manter o alto padrão de excelência adotado pela ANDRITZ HYDRO. Por exemplo, a plataforma de automação HIPASE é uma abordagem totalmente nova para diferentes especificações de dispositivos unificadores e utiliza as últimas e mais modernas tecnologias de hardware e software. Esta é a primeira vez que um produto semelhante é desenvolvido e agora será apresentado ao mercado mundial.

Outro compromisso da ANDRITZ HYDRO é a capacidade de cumprir os contratos com nossos clientes. Cumprimos os prazos e realizamos serviços de alta qualidade. Isso comprova a nossa competência tecnológica e nossa habilidade de gerenciamento de projetos que representam a

pedra angular da nossa reputação. Temos orgulho por ter colocado muitas usinas em operação – garantindo a produção de tecnologias ambientalmente responsável com eletricidade viável para as próximas décadas.

Exemplos recentes incluem a UHE de Myntdu-Leshka (3 x 42 MW) na Índia, a UHE de Theun-Hinboun (1 x 220 MW) no Laos, a UHE de Allai Khwar (2 x 60,5 MW) no Paquistão, a UHE de Boyabat (3 x 176 MW) na Turquia, a UHE de Bajina Basta (4 x 105,6 MW) na Sérvia, a UHE de Kindaruma (3 x 24 MW) no Quênia e a UHE de Chacayes (2 x 59,5 MW) no Chile.

A confiança que os clientes depositam em nós é baseada em nossa performance na implementação dos projetos. É isso que nos dá a confiança necessária para enfrentar os novos desafios e as demandas futuras.

Nossos sinceros agradecimentos.

M. Komböck

W. Semper

H. Heber

# HIPASE

A nova linha de produtos da ANDRITZ HYDRO Automation

**E**m paralelo com a energia hidráulica e elétrica, uma corrente permanente de informação flui através da usina, que controla, regula, otimiza e protege esse processo de conversão de energia. O tratamento abrangente desse fluxo de informação é tarefa da ANDRITZ HYDRO Automation.

Por mais de 30 anos, a tecnologia de automação tem sido caracterizada pela rápida digitalização. Com a recém-desenvolvida plataforma HIPASE, a ANDRITZ HYDRO Automation atende às últimas possibilidades tecnológicas e unifica, pela primeira vez em um único produto, as diferentes características do dispositivo de proteção elétrica, controle de tensão e de sincronização em todo o mundo.

## HIPASE – a plataforma homogênea

Todas as usinas são protegidas eletricamente, a tensão do gerador é regulada e as unidades são sincronizadas com a rede. Por quase um século, isso foi feito por dispositivos mecânicos e aparelhos

▼ HIPASE dispositivo



▲ HIPASE dispositivo

eletromecânicos especiais, que foram concebidos a partir de uma concepção tecnológica muito diferente se comparada à tecnologia de hoje.

Há muitas décadas, os sistemas de controle, regulação e automação têm sido afetados pelo desenvolvimento da tecnologia da computação. Os antigos dispositivos mecânicos e eletromecânicos estão sendo substituídos por aparelhos digitais controlados por avançados programas. Embora estes diferentes dispositivos sejam baseados na mesma tecnologia, os produtos de automação atualmente disponíveis no mercado ainda são construídos em plataformas completamente diferentes, refletindo o desenvolvimento histórico do produto por diferentes caminhos.

HIPASE é uma abordagem completamente inovadora da ANDRITZ HYDRO, apresentando, pela primeira vez no mercado, uma plataforma unificada de aparelhos e sistemas para proteção elétrica, regulação de tensão e sincronização.

A tecnologia HIPASE se baseia no que há de mais inovador em hardware e software e seu diferencial é oferecer um equipamento uniforme, uma interface uniforme com o usuário e uma ferramenta de engenharia unificada.

Ao longo dos últimos 30 anos, diferentes habilidades técnicas têm sido uma competência essencial para o profissional da ANDRITZ HYDRO. Com mais de 500 funcionários envolvidos no desenvolvimento da automação, a ANDRITZ

HYDRO Automation é a líder mundial em soluções de automação para usinas hidrelétricas.

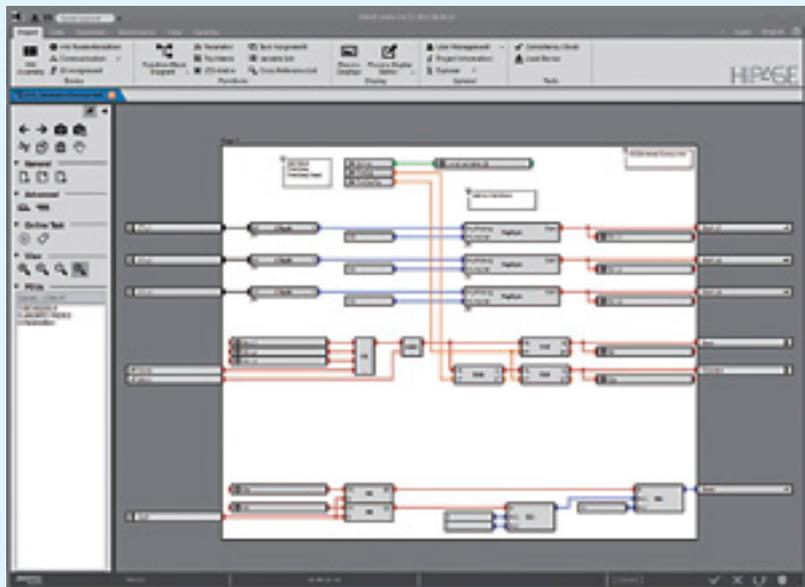
Outras excelentes características de inovação:

- Instalação de uma equipe de P&D altamente qualificada e de experientes engenheiros de campo para controle e regulação de usinas hidrelétricas em um mesmo espaço na sede da ANDRITZ HYDRO Automation em Viena, Áustria.
- Canais de comunicação mais curtos e processos de tomada de decisões têm sido essenciais para a unificação das disciplinas técnicas que evoluíram de maneira diferente ao longo de muito tempo.
- Conhecimento técnico abrangente e de longa duração no mundo todo para turbinas e geradores como fator crucial para o desenvolvimento bem sucedido de HIPASE.

#### HIPASE – hardware unificado

O hardware de HIPASE é construído de maneira uniforme – cada aparelho HIPASE é formado pela mesma base, o mesmo painel touch screen, a mesma fonte de alimentação, a mesma unidade de processamento central e de comunicações, bem como pelos mesmos componentes nas entradas e saídas de modo analógico ou digital. A entrada de dados e as saídas de sinais específicos para proteção elétrica, controle de tensão e sincronização são realizados em placas de aplicativos dedicados.

▼ HIPASE Operação Local com painel de toque



▲ HIPASE diagrama de blocos

Para as exigências de sinal simplificado e de funcionamento, os aparelhos que antes eram separados podem agora ser fundidos em um único aparelho combinado HIPASE com placas de múltiplos aplicativos.

#### HIPASE – funcionamento do aparelho no local

Os aparelhos HIPASE dispõem de uma tela colorida sensível ao toque para a operação da unidade no próprio local. Os recursos de look & feel da proteção elétrica, regulação de tensão e sincronização são semelhantes entre si.

Por meio da tela touch screen, uma parametrização simples pode ser realizada enquanto a tela é usada, simultaneamente, como dispositivo de visualização do processo.

#### HIPASE – engenharia simples e unificada

O HIPASE é uma ferramenta unificada e abrangente para todo o processo de engenharia. Todas as solicitações de proteção elétrica, regulação de tensão e sincronização são configuradas, parametrizadas e documentadas com a mesma ferramenta.

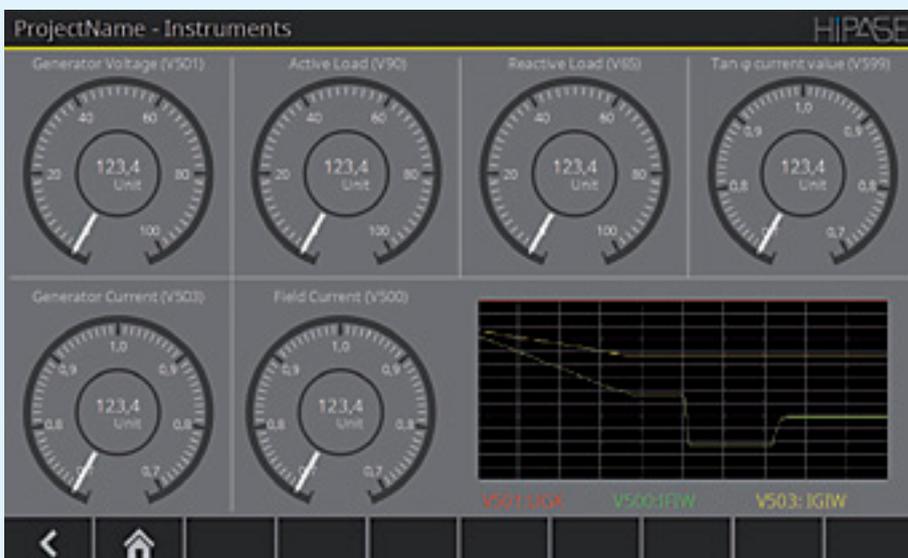
O HIPASE impressiona pelo seu design simples, que segue os últimos conceitos de interface com o usuário. A estrutura do menu é sempre organizada de acordo com o fluxo de trabalho do processo de engenharia. O visual simples, intuitivo e autoexplicativo é uma das principais características do HIPASE.

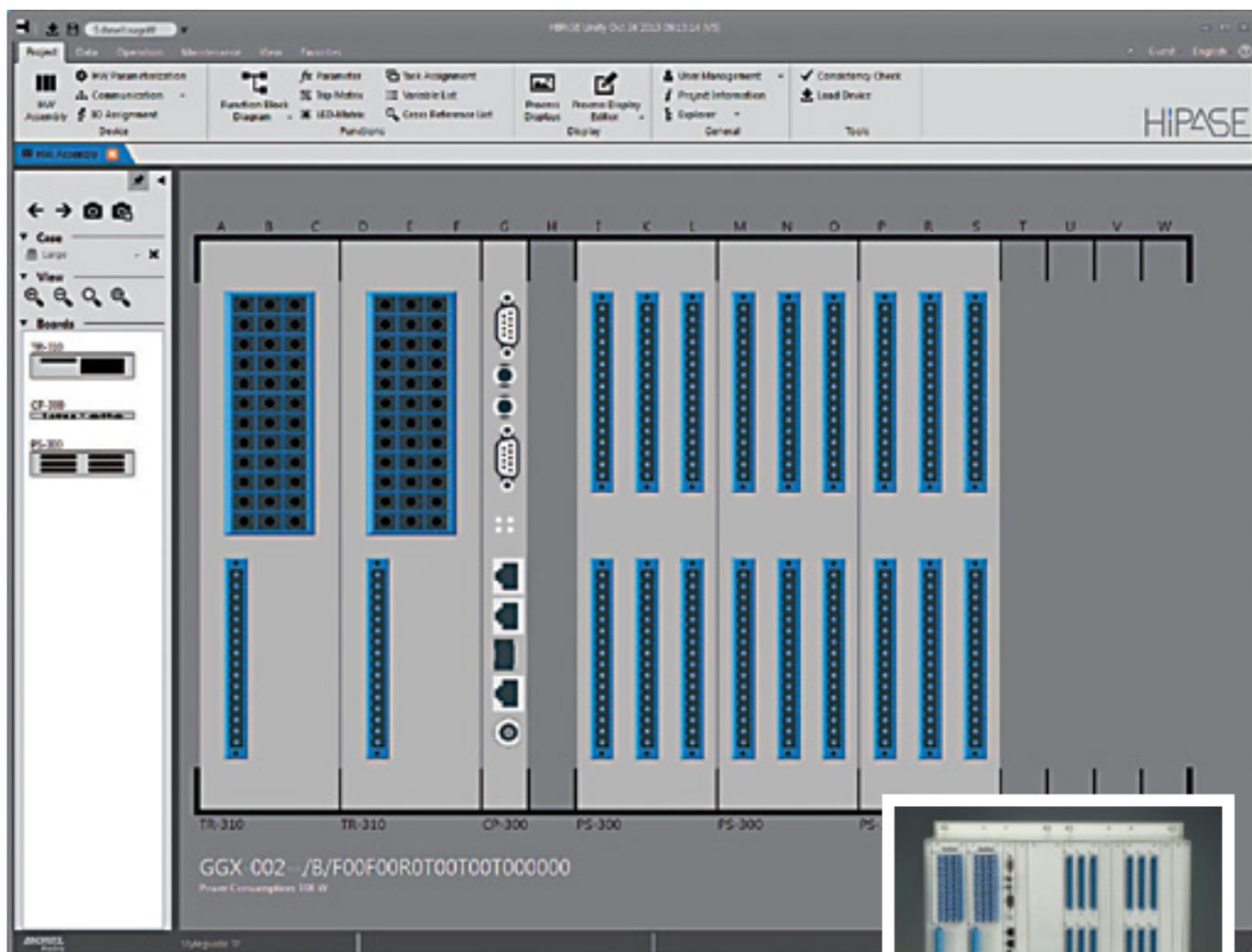
O HIPASE acompanha todas as fases do processo de engenharia - além da configuração e da parametrização do hardware, ele auxilia nos ajustes de funcionalidades específicas do projeto. Além disso, o design gráfico exclusivo do painel e todo o processo de entrega e de documentação do sistema são feitos por uma única ferramenta.

A interface de usuário do HIPASE foi concebida para ser multilíngue. Ele pode ser adaptado a qualquer idioma desejado.

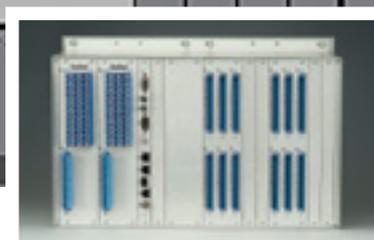
#### Comunicação padronizada – HIPASE

O HIPASE suporta comunicação via protocolos-padrão, incluindo o Modbus TCP/IP, IEC 60870-5-103, IEC 60870-5-104 e IEC 61850 Ed2.





▲ HIPASE Ferramenta de Engenharia - Configuração de Hardware



## HIPASE – segurança funcional

A longa experiência da ANDRITZ HYDRO Automation em sistemas de proteção elétrica é, naturalmente, parte da arquitetura de segurança do HIPASE. Além disso, a arquitetura de segurança e todo o processo de desenvolvimento do HIPASE se baseiam nos requisitos da norma IEC 61508 sobre “segurança funcional de sistemas eletrônicos relativos à segurança”. Para garantir segurança funcional ou níveis de segurança elevados, todos os sinais são coletados e processados duas vezes em hardware separado e disponibilizados para leitura duas vezes. O HIPASE foi concebido com arquitetura de dois canais. Para aplicações de segurança não funcionais, o HIPASE também pode ser usado como um sistema de canal único através do qual o segundo canal é usado para dobrar os sinais recebidos.

## HIPASE – segurança cibernética

Devido à complexa infraestrutura de toda

a rede de produção e distribuição de energia elétrica, a “segurança cibernética” é uma questão de grande importância. Esta importância é destacada em vários documentos de importantes empresas de energia em todo o mundo (por exemplo, um white paper da BDEW da Alemanha e o padrão norte-americano NERC CIP).

O HIPASE está protegido contra ataques cibernéticos por conta de sua arquitetura de segurança abrangente e integrada. As medidas de segurança no HIPASE são realizadas por hardware, uma vez que cada dispositivo é equipado com um chip TPM (Trusted Platform Module).

## HIPASE – preparado para o futuro

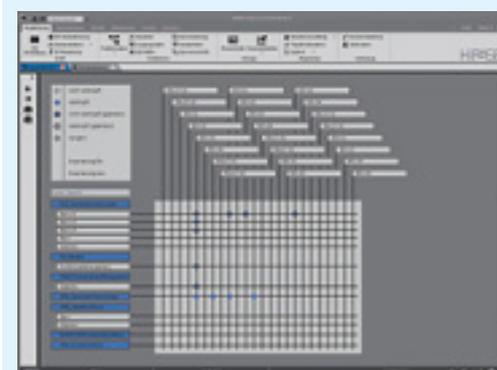
HIPASE, a nova plataforma unificada de produto da ANDRITZ HYDRO apresenta os últimos avanços tecnológicos com uma abordagem de produto altamente inovadora. Especialmente criado para atender às exigências específicas de usi-

nas hidrelétricas. Com a arquitetura de sistema inovadora do HIPASE, a ANDRITZ HYDRO Automation está preparada para os novos desafios. Hoje e no futuro.

Clemens Mann  
Tel.: +43 50805 56884  
clemens.mann@andritz.com

Hermann Paller  
Tel.: +43 50805 56751  
hermann.paller@andritz.com

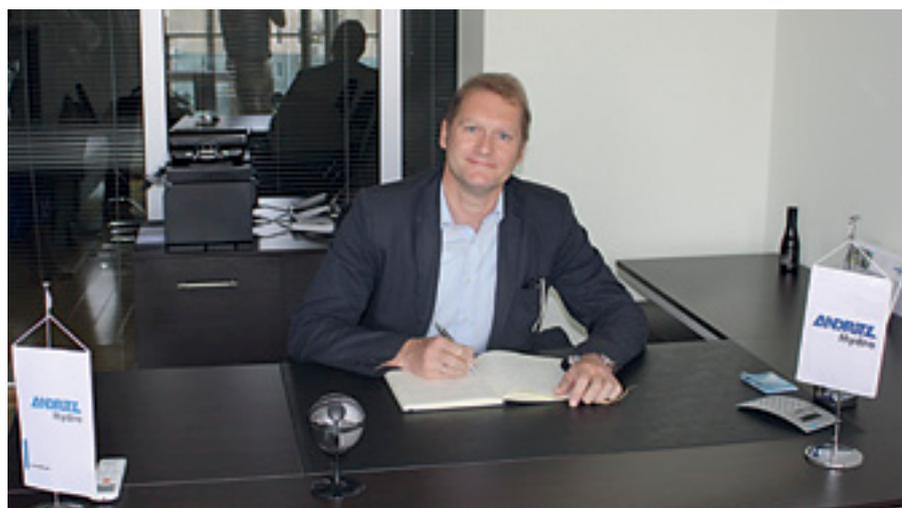
## ▼ HIPASE Ferramenta de Engenharia – Matriz de Disparo



# Geórgia

Abertura do escritório de representação em um mercado de futuro

▲ Vista aérea em Tbilisi ao pôr-do-sol



▲ Norbert Schwarz (Chefe da ANDRITZ HYDRO em Tbilisi)

**L**ocalizada entre o Mar Negro e as montanhas nevadas e as planícies suaves dos Cáucassos, a Geórgia ocupa uma área de 69.700 km<sup>2</sup> e tem uma população de 4,7 milhões de pessoas.

Dizem que os georgianos são descendentes de Noé e na era clássica, suas origens remontam aos dois reinos da Cólquida, no oeste, e Kartli, no leste. No início do século IV, a Geórgia tornou-se o segundo país a adotar o cristianismo, depois de Armênia. Sob o governo de David, o Construtor, no sé-

culo XII, a Geórgia atingiu o seu apogeu e se tornou uma grande potência dos Cáucassos e um centro de cultura cristã.

Nos séculos seguintes, a Geórgia foi dominada por mongóis, turcos e persas até que os russos anexaram todos os reinos e principados georgianos no século XIX. Em 1922, o país foi incorporado à extinta União Soviética. Em 1989, a Geórgia recuperou sua independência. Desde então, o país tem tido um grande desenvolvimento por meio da implementação de uma série de reformas políticas e econômicas.

## Um país com um enorme potencial

Uma das reformas, relacionadas ao setor de energia, ocorreu quando o governo decidiu desenvolver seu grande potencial hidrelétrico e, por fim, tornar-se um exportador de energia para os países vizinhos. A fim de trabalhar com o enorme potencial hidrelétrico, o governo iniciou o processo de privatização alguns anos atrás, abrindo o mercado para os investidores. O mercado está totalmente desregulamentado e os novos projetos são construídos e operacionalizados pelos próprios empreendedores, um modelo que garante o mínimo de burocracia para os investidores. O potencial hidrelétrico estimado é de aproximadamente de 20.000 GWh, com cerca de 300 rios com potencial, sendo que, até agora, apenas 18% dessa capacidade está sendo utilizada.

Atualmente, por volta de 75% da capacidade de energia do país é gerada pelas hidrelétricas (2.700 MW) e há planos para atingir quase 100% no futuro. O atual programa de desenvolvimento inclui sete grandes projetos com a instalação total de 1.830 MW e cerca de 70 projetos de pequeno e médio porte, com capacidade abaixo de 100 MW cada. Atualmente 30 projetos com capacidade total combinada de 2.213 MW



▲ Mag. Konstantin Bekos (representante comercial da Geórgia), Norbert Schwarz (Chefe do escritório ANDRITZ HYDRO em Tbilisi) e KommR. Dr. Richard Schenz (Vice-Presidente da Câmara de Comércio da Áustria)

estão em licitação ou em fase de construção.

### Escritório de representação da ANDRITZ HYDRO

A fim de acompanhar de perto este mercado com enorme potencial de investimento, a ANDRITZ HYDRO decidiu abrir um escritório de representação na capital, Tbilisi, no final de 2012.

A decisão foi estimulada também pelo recebimento de dois pedidos de clientes privados, a compact hydro de Akhmeta (2 x 4,5 MW) e o contrato de engenharia para a UHE de Dariali (3 x 38 MW). Esses dois projetos são os primeiros contratos desde 1997, quando a Escher Wyss entregou uma turbina Francis de 21 MW para a UHE de Cevrula.

A cerimônia oficial de inauguração aconteceu em maio de 2013 e contou com a presença do vice-presidente da Câmara de Comércio Austríaca, o representante comercial da Áustria para a Geórgia e representantes do Ministério da Fazenda da Áustria.

O escritório está localizado no Tbilisi Business Building, no centro da cidade, e é dirigido por Norbert Schwarz da área de Gestão de Mercado, de Viena, e conta com o apoio de David Kvirashvili, um jovem engenheiro que trabalha no setor de energia da Geórgia há mais de 10 anos.

### Dia do Cliente

Com o objetivo de promover os produtos e soluções da ANDRITZ HYDRO na Geórgia e apresentar os mais recentes desenvolvimentos e tecnologias na área de energia hidrelétrica, a ANDRITZ HYDRO foi a primeira empresa a promover o Dia do Cliente. O evento aconteceu pela primeira vez em abril de 2012 e foi um sucesso, com cerca de 100 participantes do Ministério da Energia, vários desenvolvedores de projetos, clientes, engenheiros consultores e instituições financeiras. Devido ao sucesso e à grande receptividade do evento, decidimos organizar um novo evento em junho de 2013 com cerca de 100 participantes da comunidade empresarial de energia hidrelétrica. Acredi-



▲ Novo escritório da ANDRITZ HYDRO em Tbilisi

tamos que a ANDRITZ HYDRO tem a competência técnica e as melhores soluções para o desenvolvimento do setor de energia hidrelétrica e para executar projetos de todos os tamanhos e complexidades. Além disso, consideramos a Geórgia um dos países mais importantes e promissores da região.

Norbert Schwarz  
Tel.: +43 50805 52668  
norbert.schwarz@andritz.com

# Suíça

**P**or conta de sua paisagem montanhosa e pela presença de muitos rios e riachos, a Suíça pode ser descrita como o grande reservatório de água da Europa.

Hoje, o país tem 565 usinas hidrelétricas de potência igual ou superior a 300 kW que produzem uma média de 35.870 GWh por ano. Cerca de 47% destas são usinas fio d'água, 49% são usinas com reservatório de água e cerca de 4% são usinas de água por bombeamento. Dois terços de toda a eletricidade produzida na Suíça vem das regiões alpinas de Berna, Uri, Graubünden, Ticino e Valais. Para garantir o abastecimento de água para as usinas, a Suíça construiu numerosas barragens e reservatórios de água, o mais antigo dos quais remonta ao século XIX. No total, 83% das barragens da Suíça se destinam à alimentação de usinas.



▲ Vista da UHE de Innertkirchen & Handeck em Rätichsbodensee



▲ ANDRITZ HYDRO em Vevey, comemorando os 150 anos da primeira turbina hidráulica.

A antiga empresa Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey, a antecessora da ANDRITZ HYDRO, fabricou a primeira turbina hidráulica na Suíça em 1863, exatamente 150 anos atrás. Este

aniversário foi comemorado em 27 e 28 de setembro de 2013 em Vevey. Na ocasião, importantes políticos e empresários da região se encontraram para um jantar no laboratório hidráulico, o principal local das comemorações.

A população da cidade e os funcionários da ANDRITZ HYDRO Suíça foram convidados a conhecer os equipamentos de teste. Com estes modelos, podem-se simular as condições reais em que normalmente as turbinas operam. O laboratório hidráulico é o Centro de Competência das turbinas Pelton. Pessoas de todas as idades puderam conhecer o que fazemos, por meio de variadas demonstrações.

O evento foi um momento de muita confraternização e será lembrado por muito tempo.

## **UHE de Innertkirchen 1 (INN1E) e UHE de Handeck 2 (HA2A)**

A ANDRITZ HYDRO recebeu um pedido da KWO, Kraftwerke Oberhasli AG, para fornecer duas turbinas e um gerador como parte dos trabalhos de modernização das usinas de Innertkirchen e Handeck 2. O pedido inclui o suprimento, instalação e funcionamento de duas turbinas Pelton de 6 bicos verticais com saídas de 150 MW e 90 MW, bem como de um gerador vertical com potência de 165 MVA.

Essas usinas, construídas há mais de 60 anos, estão sendo modernizadas de acordo com as exigências atuais. A construção de um segundo canal de água da turbina, paralelo ao já existente, irá reduzir o nível de fluxo da água, e assim reduzir as perdas de fricção nas linhas de



▲ Barragem de Verzasca

pressão. Isso permite que as usinas produzam mais energia a partir da água utilizada. Simultaneamente, será possível a instalação de uma máquina adicional em cada uma das duas cavidades auxiliares situadas bem ao lado das duas fontes de energia, aumentando, desta forma, a produção total em 280 MW.

Com a modernização das usinas, a KWO está colaborando para atender à crescente demanda energia de pico e potência de equilíbrio para compensar a energia eólica e solar, que normalmente não são planejadas tão facilmente. A energia adicional obtida equivale a 70 GWh por ano, atendendo, assim, às necessidades de mais de 14 mil residências.

### HPP Gordola

Numa fase inicial, a ANDRITZ HYDRO recebeu um pedido da Verzasca SA, Officina Idroelettrica, de Lugano, para recapitar as três turbinas Francis de eixo vertical da usina de Gordola. Este pedido é parte de um projeto de modernização e abrange a desmontagem, instalação e funcionamento das máquinas. Abrange também a entrega de novos componentes, como eixos de turbinas e eixos intermediários com novos compo-

nentes de acoplamento, tampas do acoplamento e anéis de desgaste. O núcleo do pedido compreende a entrega de três novos rotores Francis e uma roda de reserva, com um contorno hidráulico melhorado para aumentar a eficiência.

Na segunda fase, a ANDRITZ HYDRO recebeu um pedido para a conversão dos três geradores – aumentando da produção em 14%, de 33,3 MVA para 38 MVA. A entrega inclui novos estatores, renovação dos polos, substituição dos enrolamentos de polo, novas hélices, novos eixos de transmissão para os eixos intermediários, novos fechos de acoplamento e uma análise completa da montagem do eixo.

Com a modernização da usina, a Verzasca SA (dois terços dos quais é de propriedade da cidade de Lugano e um terço do cantão de Ticino) trabalha para atender à crescente demanda por energia de pico e potência de equilíbrio e não é tão dependente do vento variável de saída e energia solar. O aumento da eficiência permite a produção de cerca de 6 GWh de energia adicional.

Doris Marbacher  
Tel.: +41 (41) 329 5617  
doris.marbacher@andritz.com



▲ Sala das máquina na UHE de Gordola

### DADOS TÉCNICOS

#### Innertkirchen 1:

Potência: 150 MW / 165 MVA

Tensão: 13 kV

Queda líquida: 665 m

Velocidade: 375 rpm

Diâmetro do rotor: 3.485 mm

#### Handeck 2:

Potência: 90 MW

Tensão: 457 m

Velocidade: 333 rpm

Diâmetro do rotor: 3.200 mm

#### Gordola:

Potência: 38,8 MW / 38 MVA

Tensão: 10 kV

Queda líquida: 255 m

Velocidade: 600 rpm

Diâmetro do rotor: 1.670 mm



# Matre Haugsdal

Reconstrução de uma usina subterrânea na Noruega

**E**m maio de 2013, a **BKK Produksjon AS** assinou um contrato com a **ANDRITZ HYDRO** para a construção da usina hidrelétrica de **Matre Haugsdal**, na Noruega.

A UHE de Matre está localizada a cerca de 80 km ao norte de Bergen, em Masfjorden, na região de Hordaland, na Noruega. O desenvolvimento da UHE de Matre Haugsdal começou com a criação do sistema de água de Haugsdal em 1952. A planta consiste de duas usinas hidrelétricas na mesma sala de máquinas.

As três unidades Pelton existentes, que utilizam a água do sistema de abastecimento de Haugsdal, foram concluídas em 1959. Essas unidades serão substituídas pela novíssima estação subterrânea de Matre Haugsdal. A nova usina subterrânea será instalada cerca de 500 metros dentro da montanha, próxima da usina

hidrelétrica existente em Matre. A estação terá um novo canal de entrada de água – que vem do lago de Godbotvatnet, e um novo canal de saída para o fiorde Matre. Na casa de força serão instaladas duas unidades de turbinas Francis com seus respectivos geradores. Cada unidade terá uma potência de 90 MW (105 MVA) com uma altura de queda de 525 metros. A saída nominal aumentará significativamente em comparação com a estação de energia existente e a usina foi projetada para operação intermitente (de um a dois start/stops por dia).

A ANDRITZ HYDRO fornecerá os revestimentos de aço para os canais de entrada e saída, bem como dois geradores verticais de 105 MVA e duas turbinas Francis verticais de 90 MW. A principal remessa para os componentes dos geradores será fornecida pela ANDRITZ HYDRO Áustria. A ANDRITZ HYDRO Itália vai for-

necer o equipamento da turbina em cooperação com a ANDRITZ HYDRO Noruega, que é responsável pela gestão, projeto e instalação da estrutura hidráulica, toda feita em aço. O equipamento está previsto para ser transportado até o local principalmente por estrada, enquanto o transporte de peças pesadas será feito por embarcações, o que vai permitir a entrega de um estator completo para o projeto.

A ANDRITZ HYDRO venceu a concorrência para esse projeto na Noruega por conta do seu alto nível de eficiência e pelo planejamento totalmente confiável. O início do funcionamento está previsto para setembro de 2016.

Oliver Gielesberger  
Tel.: +43 50805 52638  
oliver.gielesberger@andritz.com

▼ Masfjorden, visto de Matre quai



## DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 90 MW / 2 x 105 MVA

Tensão: 13 kV

Queda líquida: 525 m

Velocidade: 600 rpm

Diâmetro de saída: 1.360 mm





▲ UHE de San Pedro II, vista da montante.

# San Pedro II

## Início dos trabalhos de expansão na Espanha

**E**m junho de 2013, a **ANDRITZ HYDRO** assinou um contrato com a **IBERDROLA**, uma das maiores multinacionais de capital privado do setor de energia elétrica na Espanha, para os trabalhos de engenharia, fabricação, entrega e fiscalização da montagem de uma turbina bulbo e de seu gerador.

A UHE de San Pedro está localizada na parte noroeste da Espanha, no município de Nogueira de Ramuín (Ourense) sobre o rio Sil.

A proposta da obra de expansão da usina foi entregue à ANDRITZ HYDRO em 2008, embora a IBERDROLA não tivesse a aprovação das autoridades espanholas naquele momento. Em 2011, a IBERDROLA entregou o contrato para o projeto da turbina e do gerador à ANDRITZ HYDRO e autorizou a empresa a completar o projeto de engenharia civil feito por terceiros e a reduzir o período de implementação após o início do contrato. Em 2013, depois de a Iberdrola ter recebido as autorizações necessárias das autoridades espanholas, o trabalho para a ampliação da usina finalmente teve início.

A usina hidrelétrica existente, construída há 60 anos, está equipada com duas unidades Kaplan verticais, com capacidade total de 32 MW. Recentemente, a IBERDROLA concluiu a expansão da UHE de San Esteban, localizada à montante da UHE de San Pedro. Para equilibrar o caudal do rio Sil e para manter o nível da água dentro dos limites desejados entre as duas usinas, a capacidade da HPP de San Pedro teve de ser aumentada.

A expansão da usina é uma construção completamente independente da instalação existente. Ele irá aumentar a capacidade em 25 MW, produzido por uma turbina horizontal do tipo bulbo.

A nova usina é totalmente subterrânea e foi instalada entre a usina subterrânea existente e a barragem. O espaço limitado alterou bastante o projeto da nova planta. Um conduto forçado leva a água para a turbina localizada 85 metros longe da entrada. Devido à instalação de uma turbina do tipo bulbo, as dimensões finais da casa de força e de sua escavação puderam permanecer pequenos. No entanto, essas condições significam que a disposição geral da nova usina não é comum para uma turbina bulbo. É por isso que a IBERDROLA realizou estudos

intensos para otimizar o fluxo de entrada, o perfil do conduto forçado e o conceito do canal de saída para garantir condições de fluxo hidráulico favoráveis e aceitáveis para a turbina.

A obra de expansão da UHE de San Pedro II está prevista para ser concluída em junho de 2016.

Wolfgang Thoma  
Tel.: +49 (751) 29511-422  
wolfgang.thoma@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 23.25 MW / 26 MVA

Tensão: 15 kV

Queda líquida: 17 m

Velocidade: 136,4 rpm

Diâmetro do rotor: 4.500 mm



# Xayaburi

Uma usina fio d'água para o Laos



▲ Trechos superiores do rio Mekong

**N**o final de 2012, a **ANDRITZ HYDRO** venceu uma importante concorrência internacional: pelos próximos sete anos, a empresa vai entregar todo o equipamento eletromecânico para uma nova usina fio d'água sobre o rio Mekong, com capacidade nominal de 1.295 MW e produção anual de 7.406 GWh. Com este projeto, a **ANDRITZ HYDRO** apoia os esforços de República Democrática Popular

do Laos em atender a suas crescentes necessidades de energia, bem como das populações vizinhas, reduzindo, assim, a dependência dos combustíveis fósseis. O início desse novo projeto foi em novembro de 2012.

Após a bem sucedida entrega do equipamento eletromecânico para a UHE de Nam Theun II, a maior usina do Laos, o pedido para a usina fio d'água de Xaya-

buri é mais um sinal de confiança na tecnologia moderna e nos equipamentos da **ANDRITZ HYDRO**. A UHE de Nam Theun II entrou em operação comercial em 2010 e agora é considerada um projeto pioneiro na construção sustentável de usinas hidrelétricas. Durante a execução desse projeto, várias medidas sociais e ecológicas foram tomadas de acordo com as diretrizes do Banco Mundial e do FMI. O projeto de Xayaburi prevê a entrega de sete turbinas Ka-



▲ Assinatura do contrato

plan com potência de 182 MW, bem como de uma turbina adicional de 68,8 MW. A ANDRITZ HYDRO também fornecerá os geradores e reguladores, a automação e os equipamentos adicionais.

Com uma capacidade prevista de 1.295 MW, a usina fio d'água de Xayaburi vai produzir eletricidade para cerca de um milhão de famílias no Laos e na vizinha Tailândia. O início do funcionamento está previsto para 2019.

Diferentemente das usinas com reservatórios próprios, as estações fio d'água só armazenam baixos volumes de água: com uma barragem que mede 810 metros e com altura de 49 metros, Xayaburi terá um reservatório de 225 milhões de m<sup>3</sup>, cuja capacidade será completamente substituída uma vez por dia. A Xayaburi Power Company Ltd, da qual empresas tailandesas detém o controle

acionário, é a operadora do projeto, por decisão do governo do Laos. O financiamento da obra é administrado por um consórcio formado por quatro bancos tailandeses.

O governo do Laos conta com o aumento da oferta de energia hidrelétrica por muitos anos a fim de impulsionar o crescimento econômico do país e o nível de prosperidade da população. O projeto Xayaburi foi aprovado com a participação de especialistas europeus e com base em medidas ecológicas e sociais, incluindo um estudo de compatibilidade ambiental. A Comissão do Rio Mekong tem sido constantemente envolvida no projeto desde a sua concepção.

Medidas estruturais para garantir o transporte de sedimentos e a migração de peixes no Rio Mekong são considerados os maiores desafios durante a

implementação. As medidas de compensação incluem a construção de passagens e compartimentos para peixes, canais secundários e saídas separadas que facilitam o transporte de sedimentos. Somente depois de uma análise cuidadosa de todos os importantes fatores envolvidos para grandes projetos como este é que a ANDRITZ HYDRO decidiu participar do processo de licitação.

O rio Mekong é também chamado de "Mãe d'Água". Seu comprimento exato nunca foi calculado, mas diz-se estar entre 4.300 km e 4.900 km. Com a nascente no planalto tibetano, o rio se estende pela China, Birmânia, Laos, Tailândia, Vietnã e Camboja até o famoso estuário do delta no sul.

Bernhard Mühlbacher  
Tel.: +43 (732) 6986 3455  
bernhard.muehlbacher@andritz.com

#### TECHNICAL DATA:

Potência (max.): 7 x 182 MW / 1 x 68,8 MW

Tensão: 16 kV

Queda líquida: 28,5 m

Velocidade: 83,33 rpm / 150 rpm

Diâmetro do rotor: 8.600 mm / 5.050 mm

▼ Visita ao canteiro de obra



▼ Trabalhos de fundação



# Spray 1

Grande conquista para a ANDRITZ HYDRO no Canadá

▲ Vista do curso d'água

**E**m 24 de outubro de 2012, a ANDRITZ HYDRO conquistou um marco significativo no mercado canadense com a assinatura de um Master Service Agreement (MSA) com a TransAlta para a modernização de sua frota hídrica e do Life Extension Program (LEXT), um programa de modernização de 13 plantas e de 20 de unidades de geração. A TransAlta é a maior empresa geradora de capital aberto do Canadá e grande fornecedora de eletricidade e de energia renovável.

O primeiro empreendimento sob o acordo de MSA foi o projeto de reabilitação da Unidade 1 da UHE de Spray, recebido em 15 de maio de 2013. A hidrelétrica está localizada perto de Canmore, em

▼ Cone do tubo e cobertura inferior antes da remodelação



Alberta. A proposta de três fases para as obras e reabilitação foi fundamental para garantir o projeto em Spray. No primeiro momento, a ANDRITZ HYDRO realizou uma avaliação detalhada das condições da unidade. Com base nesse trabalho, foi apresentada uma proposta de orçamento para a avaliação financeira do projeto de reabilitação por parte da TransAlta. Em seguida, a ANDRITZ HYDRO apresentou um escopo detalhado dos serviços e dos valores, que serviram de base para o contrato.

Considerando que a UHE de Spray é usada principalmente para fornecer energia elétrica durante os períodos de pico de demanda, uma das exigências era operar a turbina em uma potência mínima não superior a 18% da capacidade máxima por longos períodos de tempo. Portanto, esse projeto é um desafio técnico porque vai contra o conceito de operação de uma turbina Francis convencional, que é trabalhar dentro da zona de operação em potência parcial.

O escopo de suprimento da ANDRITZ HYDRO inclui a capa e anel inferior, novas palhetas de diretriz, uma torre de pré-montagem, um novo núcleo do estator do gerador, bobinas e enrolamentos, uma excitatriz rotativa e a remodelação de

vários outros componentes, incluindo a válvula de entrada principal.

O aval para esta empreitada não poderia ter sido bem sucedido sem a cooperação e a comunicação aberta entre engenheiros e gerentes de cada empresa. O cuidado em manter essa relação sólida garante que os projetos futuros poderão ser assegurados sob este estratégico contrato de MSA.

Martin Dodge  
Tel.: +1 (514) 428-6736  
martin.dodge@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 56 MW / 62,2 MVA

Tensão: 13,8 kV

Queda líquida: 266,7 m

Velocidade: 450 rpm

Diâmetro do rotor: 1.575 mm



# VERBUND Grenzkraftwerke

Modernização de cinco usinas hidrelétricas nos rios Danúbio e Inn

**A** ANDRITZ HYDRO assinou um contrato com as subsidiárias da binacional Verbund Hydro Power AG, as empresas Österreichisch-Bayerischen Kraftwerke AG e Donaukraftwerk Jochenstein AG para renovar a tecnologia secundária em cinco usinas fio d'água nos rios Inn e Danúbio.

As cinco usinas hidrelétricas (Oberaudorf-Ebbs, Braunau-Simbach, Schärding-Neuhaus, Passau-Ingling e Donaukraftwerk Jochenstein) são operadas pela Verbund Tochter Grenzkraftwerke GmbH. Este é um dos maiores contratos de tecnologia secundária conferidos à ANDRITZ HYDRO Automation até hoje.

O escopo do projeto inclui os equipamentos secundários para:

- 19 grupos de geradores (Kaplan ou turbinas tipo bulbo), incluindo o regulador de turbina.
- 24 comportas
- três subestações de 110 e 220 kV
- estações remotas
- gestão da água
- Simulador auxiliar de reservatório.

O conceito NEPTUN será implementado em todos os locais, porque baseia-se em normas internacionais. Como resultado, ele garante um sistema integrado com uma estrutura consistente para comunicação e fornece a base para uma futura expansão. Em 2012, um sistema SCADA redundante (250 SCALA) foi instalado como parte do projeto de modernização. O novo sistema de controle será aplicado em etapas, sem interrupções na operação.

No futuro, o sistema de gestão da água e a operação de unidades e de comportas serão tratados pelo novo controlador.

Em caso de emergência, um controlador de nível assume a gestão da água. Além da modernização dos sistemas de proteção do gerador, um sistema de proteção secundário, com alimentação de energia auxiliar também será instalado. Além disso, os sistemas de proteção de consumo nas usinas de Oberaudorf-Ebbs, Braunau-Simbach e Jochenstein serão renovados.

O conceito geral de composição de tensão para os 19 dispositivos de excitação thyristor (THYKO) garante, em virtude da adição de tensão no circuito direto, o maior nível de controle dinâmico durante as operações normais, bem como uma corrente constante de curto-circuito suficientemente alta caso ocorra uma falha.

A fim de otimizar o sistema, e para fins de treinamento, um simulador com uma variedade de modelos de reservatório também será disponibilizado. Um dos principais desafios é o planejamento antecipado em relação aos recursos humanos, uma vez que os sistemas serão colocados em operação ao mesmo tempo em até três locais da usina. O projeto está previsto para terminar no início de 2018.

Manfred Werjant  
Tel.: +43 50805 56728  
manfred.werjant@andritz.com



## TECHNICAL DATA

### Oberaudorf-Ebbs:

Potência: 2 x 32,6 MW

Tensão: 110 kV

Gate: 3

### Braunau-Simbach:

Potência: 4 x 25,6 MW

Tensão: 110 kV

Gate: 5

### Schärding-Neuhaus:

Potência: 4 x 24,8 MW

Tensão: 220 kV

Gate: 5

### Passau-Ingling:

Potência: 4 x 24,3 MW

Tensão: 110 kV

Gate: 5

### Jochenstein:

Potência: 5 x 28,9 MW

Tensão: 220 kV

Gate: 6

#### ▼ UHE de Jochenstein



#### ▼ UHE de Oberaudorf-Ebbs



#### ▼ UHE de Schärding-Neuhaus



#### ▼ UHE de Passau-Ingling



# Djoué

Energia limpa para Brazzaville, na República do Congo

▲ Barragem da UHE de Djoué

**E**m março de 2013, a Délégation Générale aux Grands Travaux (DGGT), uma comissão nacional de construção, criada para fomentar o desenvolvimento da infraestrutura energética do Congo, entregou à ANDRITZ HYDRO Suíça um contrato para a reforma e modernização da UHE de Djoué.

Localizado a menos de 10 km do centro da cidade, a UHE de Djoué abastece Brazzaville com eletricidade e tem importância estratégica para a geração de eletricidade na República do Congo. O complexo foi construído no Rio Djoué, um afluente do majestoso rio Congo, no qual ruidosas cachoeiras podem ser admiradas a partir da cobertura dos tanques de compensação da usina. A entrada de água é construída dentro de uma barragem que retém a água para atender a demanda de energia de Brazzaville.

Desde a construção em 1950, tem havido muitos incidentes. O mais grave deles

▼ Pescador na barragem da usina



ocorreu em abril de 2007, quando a usina foi inundada até a sala de controle. A usina hidrelétrica está inativa desde então e o canal de saída está totalmente assoreado devido às inundações regulares do rio Congo.

O principal desafio deste projeto é aumentar a produção de energia da usina em mais de 25%, atingindo 2 x 9,06 MW nos terminais do gerador aumentando a capacidade de fluxo e instalando novas unidades geradoras equipadas com turbinas movidas a hélice. A velocidade e tensão dos reguladores serão alteradas, os equipamentos da barragem, especialmente as peças da válvula de entrada de água, serão recuperados e as principais válvulas de entrada da turbina serão substituídas. Outros equipamentos da casa de força, como a ponte rolante, os sistemas de drenagem e de refrigeração serão reformados. Além disso, será dada atenção especial ao sistema hidráulico, ao canal de entrada e os condutos forçados a fim de garantir a segurança de todo o complexo. Os tanques de compensação também serão restaurados. Por fim, outro aspecto muito importante será a instalação de uma nova sala de controle, substituindo a antiga que foi destruída pelas enchentes. A subestação será totalmente recuperada a fim de distribuir melhor a energia em toda a rede da República do Congo.

A duração do contrato é de 22 meses para a entrada em funcionamento da primeira unidade e de 25 meses para a se-



▲ UHE de Djoué antes da reabilitação

gunda unidade. Este importante projeto de reabilitação dará a esta estratégica usina um novo sopro de vida e vai abastecer a população do país com uma fonte limpa de energia renovável.

Daniel Stämpfli  
Tel.: +41 (21) 925 7821  
daniel.staempfli@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 9,06 MW  
Queda líquida: 24,09 m  
Velocidade: 300 rpm  
Diâmetro do rotor: 2.420 mm



# Teesta Low Dam III

Na Índia, um arrojado projeto hidrelétrico

**A** UHE de Tista Low Dam III é de propriedade da National Hydroelectric Power Corporation Ltd., empresa estatal indiana, que é a principal empresa de energia hidrelétrica do país. A usina está localizada no leste da Índia, no estado de West Bengal, perto do destino turístico de Darjeeling.

O contrato foi fechado com a ANDRITZ HYDRO em 30 de julho de 2004. Em maio de 2013 a usina foi entregue.

A ANDRITZ HYDRO iniciou seus negócios no segmento hidrelétrico na Índia no início de 2000. Este foi o segundo projeto assinado para execução local (o primeiro foi a UHE de Neriamangalam, para a Electricity Board de Kerala, no sul da Índia). A assinatura do contrato preparou o caminho para a entrada no grande mercado hidrelétrico da Índia.

As hélices do rotor foram fornecidas por nossa fábrica em Ravensburg (Alemanha) e as demais peças foram entregues por fornecedores do próprio país. O armazenamento e a conservação de grandes quantidades e volumes de material em instalações de intermediários por um período muito longo de tempo foi um verdadeiro desafio para a equipe de execução. As unidades levaram muito tempo no front de engenharia devido ao trabalho lento no front da engenharia civil. Então decidimos partir para a análise de parâmetros de instalação críticas desmontando parcialmente as peças rotativas da turbina e o gerador das qua-



▲ Casa de força da UHE Teesta Low Dam III

tro unidades antes de as atividades de funcionamento a seco começarem.

As quatro unidades foram colocadas em funcionamento ligadas à rede no período de 100 dias antes do acesso de água. A equipe HYDRO ANDRITZ trabalhou muito para atingir a meta difícil estabelecida pelo cliente e até mesmo compensou por alguns atrasos em outras partes. A sincronização da última unidade (U4) ocorreu em 31 de março de 2013. Este projeto é o primeiro encomendado pela ANDRITZ HYDRO Índia com computadores isolados a gás (220 KV).

Sugriva P. Varma  
Tel.: +91 (1275) 288 510  
sugriva.varma@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 34 MW / 36,67 MVA

Tensão: 11 kV

Queda líquida: 21,34 m

Velocidade: 136,36 rpm

Diâmetro do rotor: 5.200 mm



# Santo Antônio

12 unidades do tipo bulbo e 24 sistemas de excitação para a quinta maior usina hidrelétrica do Brasil

▲ Turbina tipo bulbo na UHE de Santo Antônio

**A UHE de Santo Antônio está localizada no Rio Madeira, no estado de Rondônia. Com uma capacidade instalada de 3.150 MW, Santo Antônio é uma das maiores usinas hidrelétricas do mundo, equipada com 44 unidades do tipo bulbo. Essas unidades são os maiores geradores de tipo bulbo já construídos, com um diâmetro do estator do gerador de 9.700 mm.**

Em 2012, o consórcio fornecedor GICOM, formado pela ANDRITZ HYDRO, Voith Hydro, Alstom Power, Bardella e Siemens, entregou a primeira das quatro casas de força previstas, com oito unidades cada, ao cliente SAE (Santo Antônio Energia).

Destaques da ANDRITZ HYDRO em 2012 e 2013:

- A primeira unidade geradora do tipo bulbo no complexo hidrelétrico do Rio Madeira entra em operação comercial em 30 de março de 2012. A Unidade 4 foi entregue à SAE e à agência reguladora ANEEL pela ANDRITZ HYDRO 90 dias antes do prazo do contrato.
- Com a entrega da Unidade 8, a primeira casa de força (na margem direita) foi concluída em dezembro de 2012.
- Em janeiro de 2013, a Unidade 11 foi entregue treze dias antes do prazo do contrato.

- Em fevereiro de 2013, a ANDRITZ HYDRO concluiu 50% da construção com o rebaixamento do rotor Kaplan para a Unidade 19.
- Em setembro de 2013, a construção principal da Usina 4 começou com o rebaixamento de partes da coluna da Unidade 33.
- A unidade 24, localizada na casa de força 3, será entregue no início de janeiro de 2014, cinquenta dias antes do prazo.

Ao aceitar a responsabilidade pela contratação da Unidade 38 em vez da Unidade 41, inicialmente prevista, a ANDRITZ HYDRO mais uma vez mostrou seu forte apoio para o consórcio fornecedor GICOM. Essa mudança de uma unidade entre a Alstom Power e a ANDRITZ HYDRO só foi possível porque a ANDRITZ HYDRO e a IESA cumpriram o rígido cronograma de fabricação.

▼ Rolamentos de gerador para Santo Antônio



▲ Gerador bulbo em Santo Antônio

Gostaríamos de mencionar o elogio escrito enviado pelo cliente para a equipe local da ANDRITZ HYDRO Inepar por seu trabalho eficiente e competente com as unidades de bulbo e pelas 4 mil e 8 mil horas de revisões.

Recentemente, a SAE recebeu permissão das autoridades locais para aumentar a capacidade instalada de 3.150 MW para 3.568 MW, o que levará a um aumento das unidades bulbo instaladas na UHE de Santo Antônio para 50. A operação comercial das seis unidades adicionais está prevista para 2016.

Anton Schmidt  
Tel.: +55 (11) 4133 0020  
anton.schmidt@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

5 lâminas de turbina: 6 x 71,05 MW

4 lâmina de turbina: 6 x 74,8 MW

Gerador: 12 x 82,25 MVA

Tensão: 13,8 kV

Velocidade: 100 rpm

Diâmetro do rotor: 7.500 mm

Diâmetro do estator: 9.700 mm



# Deriner

Novos equipamentos para uma usina subterrânea na Turquia

▲ Represa de Deriner

**C**omo membro de um consórcio de cinco parceiros, a **Hydro Vevey Ltd.**, anteriormente **Sulzer Hidro Ltd.**, entregou à **ANDRITZ HYDRO** um contrato para a usina hidrelétrica de **Deriner**, que teve início em 8 de janeiro de 1998.

Depois de 15 anos da fase de execução do contrato, e após grandes atrasos de engenharia civil, em julho de 2013, a ANDRITZ HYDRO recebeu um Certificado de Aceitação Provisória (PAC) da Direção-Geral das Obras Hidráulicas do Estado. A DSI é a principal agência executiva da Turquia e é responsável pelo planejamento, gestão, execução e operação dos recursos hídricos do país.

A UHE de Deriner está localizada no curso inferior do rio Çoruh, nordeste da Turquia, à montante das UHEs de Muratli e Borcka, já concluídas. A planta faz parte do plano de regulação do rio Çoruh, que incluirá 10 barragens. Com 249 metros em seu ponto mais profundo, a barragem Deriner é a mais profunda na Turquia e a sexta maior barragem do mundo.

O conjunto de usinas subterrâneas, que foi escavado na margem direita do rio Çoruh a uma profundidade de cerca de 100 metros possui largura de 20 metros, comprimento de 126 metros e altura de 45 metros. A abrangência do contrato de suprimento da ANDRITZ HYDRO incluiu quatro turbinas verticais Francis, com uma capacidade de produção de 670 MW, quatro válvulas de entrada de 3.600 milímetros, reguladores de turbina, vários guindastes e equipamentos auxiliares.

A produção anual de energia da UHE de Deriner, de 2.118 GWh, corresponderá a aproximadamente 1,1% da produção total de energia na Turquia. Esse projeto

adquiriu grande importância estratégica e recebeu a visita do presidente da Turquia, Abdullah Gül, que esteve na usina em 13 de junho de 2013.

A previsão é de que o último PAC seja substituído no final de 2013.

Alexander Lehner-Mayrhofer  
Tel.: +43 (732) 6986 5830  
alexander.lehner-mayrhofer@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 4 x 170,8 MW  
Queda líquida: 198 m  
Velocidade: 200 rpm  
Diâmetro do rotor: 4.365 mm

▼ Rotor 1 é suspenso para ser transportado



# Wei Tuo

As primeiras unidades de turbina bulbo de duas hélices em operação na China

**A**NDRITZ HYDRO China recebeu o pedido de duas turbinas com hélices duplas para a UHE de Wei Tuo, no sudoeste da China.

O novo conceito de design foi bem projetado e implantado e as unidades estão funcionando com uma operação suave e atendem plenamente às expectativas do cliente. Esta é a primeira e a única usina hidrelétrica do mundo a operar com turbinas de duas hélices.

A UHE de Wei Tuo está localizada a aproximadamente 23 km à montante da confluência dos rios Fu Jiang, Jia Ling Jiang e Qu Jiang e também é um lugar muito bonito conhecido como “a Cidade de Pesca”. Este é um local histórico famoso por lutar contra a invasão dos mongóis e, portanto, uma cidade de tradição heroica, que conseguiu grandes vitórias em guerras de épocas passadas.

Em 2005, a fim de melhorar as condições de navegação e capacidade de transporte de água, foi lançado o projeto de navegação e de eletricidade Cao Jie, localizado a 26 km da confluência desses três rios.

Com a conclusão do projeto Jie Cao, os planos da UHE de Wei Tuo quase foram abandonados em 2011, quando a altura da queda d'água foi reduzida de 10 para 3,4 metros. No início de 2009, a ANDRITZ HYDRO China ofereceu a solução com a proposta de instalação da turbina de hélice dupla. Em dezembro de 2009, a ANDRITZ HYDRO China assinou o contrato para um teste com a turbina de duas lâminas e o fornecimento de duas novas hélices de rotor e tampas para o hub de duas unidades de quatro lâminas a fim de se adaptar à nova na altura da queda.



▲ Entrega do primeiro rotor de duas lâminas

Simplemente trocando o rotor de quatro hélices por um rotor de duas, a unidade é projetada para uma potência de 3,56 MW em uma queda 3,4 metros e uma utilização anual de 5.771 horas. O principal desafio desse projeto foi o projeto, a entrega e os custos de implementação das duas novas lâminas e das tampas para as duas cavidades restantes.

Além disso, o acabamento da fabricação de todas as lâminas fornecidas foi feito pela ANDRITZ FOSHAN por uma equipe com muitas competências e alto nível de especialização. Graças aos seus esforços, produtos de alta qualidade foram entregues rigorosamente dentro do prazo.

Com a conclusão e o bom funcionamento deste projeto, a ANDRITZ HYDRO novamente reforçou a sua posição de liderança como fornecedor de equipamentos para usinas hidrelétricas. A equipe de gerenciamento de projeto quer agradecer

a todos os profissionais que deram o seu máximo empenho a fim de alcançar este excelente resultado.

Yang Jin  
Tel.: +86 10 6561 3388 628  
jin.yang@andritz.com

#### DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 3,56 MW  
Queda líquida máxima: 5,3 m  
Velocidade: 93,75 rpm  
Diâmetro do rotor: 5.300 mm



# Ashta 1 & 2

Na Albânia, aquisição da maior usina HYDROMATRIX® do mundo

▲ Vista lateral de unidades geradoras suspensas para manutenção na UHE de Ashta 2

**A** pós a inauguração da UHE de Ashta 1 em 18 de setembro do ano passado e do início das operações comerciais de Ashta 1 e 2 no final de 2012, a Energji Ashta, uma joint-venture da Verbund Hydro Power AG e EVN, emitiu o Certificado de Aquisição referente a Ashta 2 em 20 de junho de 2013 e, posteriormente, assumiu o controle de todo complexo Ashta.

A oportuna e bem sucedida aquisição da maior usina Hydromatrix® do mundo conduz o ambicioso e acelerado Projeto Ashta a um final bem sucedido. Os dois estágios das usinas estão localizadas no rio Drin, perto da cidade de Shkodra, na Albânia. Cada um deles possui 45 unidades geradoras com capacidade total de

▼ Unidades geradoras suspensas para manutenção na UHE de Ashta 1



53 MW. A ANDRITZ HYDRO forneceu as unidades geradoras HYDROMATRIX®, a estrutura hidráulica de aço, o equipamento de média tensão e do sistema de controle. Nos últimos meses, os trabalhadores e engenheiros da ANDRITZ HYDRO no local realizaram testes de campo e otimizaram o sistema de controle das plantas conjuntas, que permite que o procedimento de operação totalmente automatizada do dois estágios em estreita cooperação com a usina de Vau 1 Dejes, situada à montante. Os testes de desempenho verificaram que os valores garantidos excederam significativamente as exigências contratuais das unidades geradoras por turbina em Ashta 1, bem como em Ashta 2.

O primeiro semestre de operação comercial da UHE Ashta 1 e 2 confirmaram o bom desempenho de todo o equipamento fornecido pela ANDRITZ HYDRO.

Como parte do processo de aquisição, as unidades geradoras passaram por testes rigorosos, que resultaram em uma confiabilidade de três meses de funcionamento contínuo de todas as 90 unidades. Ambas as plantas passaram por este teste de resistência e registraram interrupções mínimas que totalizaram menos de um quinto dos níveis-limite permitidos de interrupção. A maior usina HYDROMATRIX® do mundo provou, assim, sua

confiabilidade. Apesar dos atrasos na construção devido a inundações importantes em 2010, o projeto foi concluído em três anos e meio. Nos 35 anos de concessão (construção, operação e transferência), a Energji Ashta vai entregar mais de 240 GWh de energia anual e irá melhorar significativamente a situação do abastecimento de energia na Albânia.

Leopold Losbichler  
Tel.: +43 (732) 6986 3465  
leopold.losbichler@andritz.com

Alexander Bihlmayer  
Tel.: +43 (732) 6986 74261  
alexander.bihlmayer@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 53 MW
Queda líquida Ashta 1: 4,98 m
Queda líquida Ashta 2: 7,53 m
Número de unidades geradoras: 45 + 45





▲ Parte da nova turbina na unidade 3



▲ Entrega de certificado para ANDRITZ HYDRO – Dr. Jagob & Mr. Simon Ngure (Diretor & CEO)

# Kindaruma

## Controle de usina no Quênia antes do previsto

**E**m 19 de julho de 2013, uma nova unidade, duas unidades remodeladas e todo o equipamento reabilitado na UHE de Kindaruma foram finalmente entregues ao controle da Kenya Electricity Generating Company Ltd, antes do prazo previsto.

A UHE de Kindaruma faz parte das Quedas de Seven Fork, localizadas 160 km a nordeste de Nairóbi, no rio Tana. A usina foi planejada em 1968 e foi a primeira grande usina de energia do Quênia. Embora projetada para ter três unidades geradoras, apenas duas turbinas verticais Kaplan foram instaladas. Com a terceira unidade concluída e as duas unidades totalmente reformadas, a produção do complexo foi aumentada de 40 MW para 72 MW.

Um dos principais fatores para a vitória do nosso projeto foi o cronograma geral bastante ousado, que exigiu um tempo de execução significativamente menor, bem como uma demanda muito menor para os dias de interrupção das atividades em comparação com a proposta de nossos concorrentes.

Foi necessário um complexo conceito de financiamento e de recursos. Os geradores foram produzidos pela ANDRITZ HYDRO na fábrica da Suécia de acordo com o projeto criado em Weiz, na Áustria. Componentes mecânicos, como a comporta de entrada e rotores dotados de hélice foram projetados em Linz, também na Áustria, e produzidos na fábrica da ANDRITZ HYDRO na Espanha. Para o projeto e concepção dos sistemas de energia elétrica, o escritório da Áustria foi novamente mobilizado.

Assim, um total de 11 endereços da ANDRITZ HYDRO em nove países contribuíram para esse caso de sucesso em Kindaruma. O excelente espírito de equipe e cooperação dos profissionais envolvidos no projeto, bem como uma atitude proativa para gerenciar os grandes desafios e riscos tornaram possível cumprir as quatro etapas de trabalho antes do previsto.

Na presença do embaixador austríaco no Quênia, da alta administração da KenGen e de várias equipes de TV e jornalistas, a estação de energia reabilitada foi entregue pela ANDRITZ HYDRO

à KenGen no próprio endereço da Kindaruma em 23 de julho de 2013.

Com esta grande obra, a ANDRITZ HYDRO Service & Rehab concluiu uma importante referência de projeto para aquela região e para toda a África.

Gerd Kunc  
Tel.: +43 50805 52936  
gerd.kunc@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 3 x 24 MW / 28,2 MVA

Tensão: 11 kV / 132 kV

Queda líquida: 36 m

Velocidade: 214,3 rpm

Diâmetro do rotor: 3.100 mm



# Iffezheim

Extensão bem sucedida de uma usina fio d'água na Alemanha



▲ Instalação do gerador

**Iffezheim é a maior usina fio d'água no rio Reno e uma das maiores da Europa.**

Em outubro de 2007, a ANDRITZ HYDRO recebeu um contrato da Rheinkraftwerk Iffezheim (RKI) Ltd. (uma subsidiária das empresas EnBW e FED) para o aumento da capacidade da atual UHE de Iffezheim. O contrato prevê os estudos de engenharia, suprimento, instalação e funcionamento de uma grande unidade geradora com turbina do tipo bulbo, que deve ser instalada em uma nova casa de força.

O escopo de trabalho foi coordenado pela ANDRITZ HYDRO Ravensburg, da Alemanha, que assumiu a liderança do projeto e a instalação da turbina incluindo os equipamentos mecânicos auxiliares. A ANDRITZ HYDRO Weiz, da Áustria, ficou encarregada do gerador bulbo incluindo equipamentos auxiliares e ANDRITZ HYDRO Viena, também da Áustria, respondeu pelo equipamento de proteção.

Outro contrato foi entregue à ANDRITZ HYDRO Viena para a engenharia, suprimento, instalação e colocação em funcionamento de um novo sistema de automação para toda a estação de energia, as quatro unidades antigas de turbinas bulbo (anteriormente chamadas turbinas Escher

Wyss) e o novo sistema de automação da Unidade 5.

A fim de permitir um início antecipado dos trabalhos de engenharia para a Unidade 5, o contrato foi assinado em outubro de 2007 e divulgado em dezembro do mesmo ano. Como uma das primeiras atividades, um relatório de teste de modelo foi elaborado para a nova turbina com base na avançada tecnologia e na ampla experiência da ANDRITZ HYDRO na área de turbinas hidráulicas do tipo bulbo.

Desde o início, as obras de engenharia civil foram confrontados com uma série de desafios e contratempos na forma de "descobertas" de natureza geológica, ruínas da construção original da velha usina e outras questões. O resultado foi um atraso substancial na construção civil que afetou todo o projeto e o cronograma de instalação do equipamento.

Independentemente de todos os atrasos, as partes concordaram em manter o cronograma de suprimentos original para os principais componentes e a ANDRITZ HYDRO conseguiu cumprir as metas. No caso da UHE de Iffezheim, as peças foram entregues e tiveram de ser armazenadas por alguns meses. A nova unidade entrou em operação com um atraso de cerca de 20 meses.

Desde que a operação comercial começou, a nova unidade geradora com turbina bulbo tem funcionado sem problemas. A usina de 148 MW agora é capaz de produzir cerca de 860 GWh por ano, beneficiando 75.700 pessoas com a energia verde e renovável.

Josef Moosmann  
Tel.: +49 (751) 29511-437  
josef.moosmann@andritz.com



▲ Instalação do rotor da turbina

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 38 MW / 38,85 MVA

Tensão: 6,5 kV

Queda líquida: 10 m - 13,2 m

Velocidade: 83,33 rpm

Diâmetro do rotor: 6.800 mm

Diâmetro do estator: 7.500 mm



# Coca Codo Sinclair

Em construção, a maior usina hidrelétrica do Equador

▲ Teste de pressão de bico

**E**m junho de 2011, a Harbin Electric Machinery Co. Ltd. entregou um contrato à ANDRITZ HYDRO para o fornecimento de componentes essenciais para a UHE de Coca Codo Sinclair, no Equador, que é de propriedade da Empresa Pública Estratégica Hidroeléctrica.

▼ Revestimento do rotor em Kriens (Suíça)



A hidrelétrica está localizada na área de drenagem do Rio Coca entre Chaco e Lumbaqui, a cerca de 130 km de distância da capital, Quito.

Sob uma configuração contratual muito interessante (a Hydroelectric Coca Codo Sinclair EP é a dona do projeto, a SinoHydro é a empreiteira terceirizada da EPC, a Harbin Turbine é fornecedora e a ANDRITZ HYDRO é fornecedora de componentes essenciais), esta é a primeira vez que 50% da extensão total dos bicos não serão fabricados pela Chengdu TianBao Heavy Industry Co. Ltd.

A abrangência de suprimento da ANDRITZ HYDRO inclui o projeto de engenharia e o fornecimento de 48 bicos e oito rotores Pelton mais um rotor adicional. Para suportar condições extremamente graves de água e, a fim de estender a vida útil dos bicos e rotores, essas peças estão sendo revestidas na oficina da ANDRITZ HYDRO em Kriens, na Suíça. Com um revestimento mais resistente nos rotores e peças afins, os danos causados pela erosão abrasiva é reduzido significativamente.

Com 8 x 187,7 MW, Coca Codo é a maior usina hidrelétrica do Equador, fornecendo 35% da demanda total de

energia do país e permite economizar cerca de dois bilhões de litros de diesel anuais importado para usinas termelétricas.

Além disso, este projeto é uma grande referência na lista de casos de sucesso da ANDRITZ HYDRO.

Alexander Lehner-Mayrhofer  
Tel.: +43 (732) 6986 5830  
alexander.lehner-mayrhofer@andritz.com

## DADOS TÉCNICOS

Potência: 8 x 187,7 MW

Queda líquida: 604,1 m

Velocidade: 300 rpm

Diâmetro do rotor: 3.349 mm



# Strasbourg & Gerstheim

Doze sistemas de excitação em reforma na França



▲ Vista da UHE de Strasbourg

**E**m dezembro de 2012, a EDF entregou à ANDRITZ HYDRO um contrato para a recuperação de 12 sistemas de excitação em Estrasburgo da HPP e Gerstheim.

Na sequência do complexo projeto de La Coche, em 2009, e Auzat-Soulcem, em 2011, a EDF escolheu a ANDRITZ HYDRO para as complexas obras de recuperação das instalações, com saídas de corrente de excitação médio e alto.

As UHEs de Strasbourg e Gerstheim estão localizadas no nordeste da França, região da Alsácia, sobre o Rio Reno, que passa pela cidade de Estrasburgo, conhecida pelo mercado de Natal e pela imponente catedral. O rio desenha a fronteira entre França e Alemanha ao longo de 200 km. A ANDRITZ HYDRO realizará a completa reabilitação dos sis-

temas de excitação para as usinas de Estrasburgo e Gerstheim, programadas para o período de 2013 a 2019.

A UHE de Gerstheim, localizada 20 km ao sul de Estrasburgo, entrou em funcionamento em 1967 e a UHE de Strasbourg em 1970. As hidrelétricas têm a mesma configuração e estão sendo supervisionadas remotamente pela UHE de Kembs, localizada perto da cidade de Mulhouse.

O escopo de obras inclui o projeto geral de engenharia, fabricação, suprimento e funcionamento de seis sistemas THYNE 4 para Estrasburgo, seis sistemas THYNE 5 para Gerstheim e 12 conjuntos de turbina bulbo com potência de 25 MVA cada.

A execução do projeto teve início no começo de 2013 e a fase de engenharia

dos sistemas para a UHE de Strasbourg já foi concluída com êxito. O primeiro sistema está atualmente em fabricação e será entregue até o final de 2013. A primeira entrada em funcionamento está prevista para maio de 2014 e a última no começo de 2019.

Este projeto é uma referência importante e um desafio técnico para a ANDRITZ HYDRO porque ele ocorre pouco antes do grande programa de reabilitação da RenovEau pela EDF. Pelo programa, 400 unidades serão remodeladas em 200 usinas nos próximos 14 anos.

Stéphane Rapin  
Tel.: +41 (21) 925 7789  
stephane.rapin@andritz.com

Michael Osobsky  
Tel.: +43 50805 56910  
michael.osobsky@andritz.com

#### DADOS TÉCNICOS

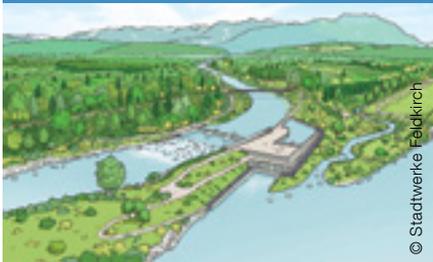
Potência: 12 x 25 MVA

Tensão: 3,6 kV

Velocidade: 100 rpm



## Áustria Illspitz



© Stadtwerke Feldkirch

**Em junho de 2012, o consórcio formado pela ANDRITZ HYDRO Alemanha e pela ELIN Motoren GmbH Áustria foi contratado para a entrega do equipamento eletromecânico da UHE de Illspitz.**

No estado de Vorarlberg, logo acima da confluência dos rios Reno e Ill, a empresa pública Feldkirch instalou uma usina hidrelétrica adicional e, assim, irá realizar a duplicação de sua própria produção de energia a partir de fonte renovável de energia. Ao mesmo tempo, várias medidas de proteção ambiental foram implementadas, tais como remuneração, tratamento das águas subterrâneas, recuperação ambiental, bem como a construção de duas passagens rio acima e uma rio abaixo para a migração de peixes. Caberá à ANDRITZ HYDRO o suprimento de duas turbinas compactas do tipo bulbo com diâmetro de rotor de 2.850 milímetros cada. Parte do projeto inclui os dois reguladores e as respectivas unidades de reservatório de óleo, uma grande infraestrutura elétrica, cabine de controle do gerador e da turbina, cabine de controle remoto, uma cabine de controle do nível de água e uma fonte de alimentação ininterrupta com 24 VDC. O início da operação comercial está previsto para meados de 2014.

Hans Wolfhard  
Tel.: +49 (751) 29511 491  
hans.wolfhard@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Produção (aprox.): 2 x 3,6 MW  
Queda líquida: 8,9 m  
Velocidade: 157,9 rpm  
Diâmetro do rotor: 2 x 2.850 mm

## Turquia Yanbolu

**Em julho de 2012, a ANDRITZ HYDRO recebeu da Pamuk Elektrik uma encomenda para o fornecimento e instalação de três unidades Francis.**

A UHE de Yanbolu está localizado em Arsin Trabzon, no rio Yanbolu, e é uma usina do tipo fio d'água. O cliente, Pamuk Elektrik, pertence à empresa Nuh Enerji, assim como a Kudret Enerji, que já havia construído a UHE de Kuşluk com a ANDRITZ HYDRO. O projeto na usina de Yanbolu será realizado por um consórcio da ANDRITZ HYDRO na França e Turquia e a Leroy Somer, da

França. O escopo de fornecimento inclui três turbinas Francis, seus geradores e uma válvula de entrada, bem como um sistema de automação e energia elétrica.

O início da operação comercial está previsto para meados de 2014.

Dominique Leleux  
Tel.: +33 (4) 75 23 05 08  
dominique.leleux@andritz.com

### TECHNICAL DATA

Potência: 2 x 6,73 MW / 1 x 3,05 MW  
Queda líquida: 112,5 m  
Velocidade: 750 rpm / 1.000 rpm  
Diâmetro do rotor: 875 mm / 650 mm

## Bélgica Lixhe

**Desde 1979, a empresa concessionária belga EDF Luminus tem operado UHE de Lixhe, no rio Meuse, com quatro únicas unidades de strafлотurbines.**

Para trabalhar em condições operacionais com pressão extrema, de maneira mais eficaz, e para manter um nível constante de queda d'água, mesmo em baixas pressão de água no futuro, duas das quatro strafлотurbines serão substituídas por turbinas do tipo bulbo de dupla regulagem. Um desafio é que as novas turbinas têm de ser colocadas entre as colunas de apoio existentes de modo que as duas strafлотurbines restantes podem continuar funcionando sem interrupção durante a fase de montagem das novas unidades.

Dois turbinas compactas do tipo bulbo de regulagem dupla, cada uma com rotor com diâmetro de 2.600 mm, aten-

dem satisfatoriamente aos requisitos acima. Sendo assim, o consórcio de ANDRITZ HYDRO Alemanha e ELIN Motoren GmbH, da Áustria, recebeu em novembro de 2012 o contrato para a entrega dos equipamentos eletromecânicos. Além das turbinas bulbo compactas, o regulador e suas respectivas unidades de reservatório de óleo e os geradores síncronos, também inclui uma grande infraestrutura elétrica, bem como a desmontagem de duas das strafлотurbines existentes. Os trabalhos de desmontagem na UHE de Lixhe estão concluídos e a entrega dos principais componentes da turbina deve começar até o final de 2013.

Hans Wolfhard  
Tel.: +49 (751) 29511 491  
hans.wolfhard@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 3,41 MW  
Queda líquida: 7,65 m  
Velocidade: 176,47 rpm  
Diâmetro do rotor: 2.600 mm



## Canadá Okikendawt



**A Hydro Mega e a Dokis First Nation formaram a Okikendawt Limited Partnership em 2009 a fim de desenvolver, construir e operar um usina hidrelétrica de 10 MW na barragem de Portage no rio French, em Ontário, Canadá.**

No final de 2012, a ANDRITZ HYDRO recebeu o contrato para o suprimento, instalação e start-up de um pacote de equipamento water-to-wire com duas turbinas bulbo Eco de regulação dupla.

O projeto Okikendawt terá as maiores e mais poderosas turbinas bulbo Eco em todo o mundo. As turbinas serão fornecidas pela ANDRITZ HYDRO França com estatores fabricados pela ANDRITZ HYDRO Índia.

O destaque técnico será a tecnologia do conversor a fim de atender às necessidades de interconexão da concessionária local.

As atividades no local estão programadas para começar no verão de 2014, com início de operações em 2015.

Diana Ruess  
Tel.: +1 (514) 428 6851  
diana.ruess@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 5.234 MW  
Queda líquida: 9 m  
Velocidade: 138,5 rpm  
Diâmetro do rotor: 3.350 mm

## Guatemala Renance II

**Em outubro de 2012, a ANDRITZ HYDRO Espanha recebeu um pedido da Cobra Infraestructuras Hidráulicas para o fornecimento de quatro turbinas verticais Pelton de seis bicos, quatro geradores e quatro válvulas de entrada principais para a UHE de Renance II, na Guatemala.**

A Renance II está localizada à jusante da usina de Renance I, perto da cidade de San Pedro e Coban, no estado de Alta Verapaz. Esta área é habitada por índios maias, que mostram um alto



grau de respeito ao meio ambiente. A fabricação, pré-montagem e testes da turbina principal e componentes de válvulas estão sendo realizadas na oficina ANDRITZ HYDRO em Algete (Espanha). A Alconza Berango, de Vizcaya, na Espanha, vai entregar os quatro geradores síncronos.

Sonia Hontecillas  
Tel.: +34 (91) 425 10 31  
sonia.hontecillas@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

#### Turbina:

Potência: 30,4 MW  
Queda líquida: 342 m  
Velocidade: 450 rpm  
Diâmetro do rotor: 1.640 mm

Bico: 6 x 206 mm

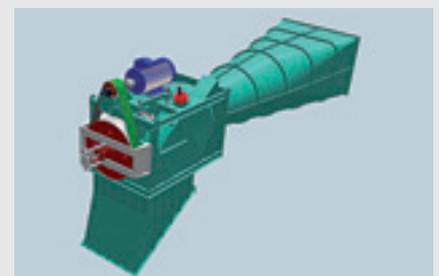
#### Válvula principal:

Tipo: Spherical  
Diâmetro: 1.500 mm

## França Osselle, La Malate & Vitry

**Desde a incorporação da Toul no grupo, a ANDRITZ HYDRO recebeu três pedidos para projetos na França, oferecendo a vantagem de sua longa experiência no mercado de Mini Hydro Compacts.**

O primeiro pedido, a UHE de Osselle, concedido pela SPER, uma empresa privada do segmento de energia, consiste no fornecimento de três turbinas Kaplan com uma estrutura tipo sifão, para substituir as três antigas turbinas Francis. Outra empresa privada de energia, a ELM SAS, enviou um pedido de duas turbinas Kaplan axiais para a UHE de La Malate, com construção do tipo calha aberta. Estes dois projetos estão localizados na região de Doubs, que é adequado para o desenvolvimento de energia hidrelétrica. A GCE, uma empresa especializada em construção civil, entregou o terceiro contrato, referente à usina de Vitry, à ANDRITZ HYDRO, que vai entregar três turbinas Kaplan com uma estrutura do tipo sifão.



Jean-François Bansard  
Tel.: +33 (3) 834 38456  
Jean-francois.bansard@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

#### Osselle:

Potência: 167,5 kW  
Queda líquida: 1,85 m  
Velocidade: 121 rpm  
Diâmetro do rotor: 2.000 mm

#### Vitry:

Potência: 130,4 kW  
Queda líquida: 2,60 m  
Velocidade: 205 rpm  
Diâmetro do rotor: 1.400 mm

#### La Malate:

Potência: 420,5 MW  
Queda líquida: 2,10 m  
Velocidade: 91 rpm  
Diâmetro do rotor: 2.800 mm

## Suíça Tobel Oberschan



**A vila de Oberschan recentemente fez o pedido à ANDRITZ HYDRO para a compra de uma nova turbina Pelton vertical. O pedido inclui a entrega, instalação e operação de uma turbina Pelton vertical de quatro jatos, com potência de 118 kW. Foi pedido também um sistema de controle que inclui a válvula de admissão, tubulações e um gerador não-síncrono.**

Em 1916, Oberschan construiu a pequena central hidrelétrica de Tobel, que está em operação até hoje. Os velhos

equipamentos ainda funcionam, mas depois de quase 100 anos, o município de Wartau decidiu substituir a unidade por uma nova usina.

A água dos riachos Mühlbach e Schmitendrain é usada para esta usina. A distância de descida entre as usinas de Oberschan e de Tobel é de aproximadamente 69,2 m. O riacho Mühlbach fornece a água de impulso, por meio da captação de água no "Untere Mühle" (Badeck). Esta água é conduzida através do fluxo de gravidade para o reservatório de Mühlebunt. A entrada em funcionamento da nova usina está prevista para o outono de 2013.

Ralph Zwingli  
Tel.: +41 71 929 36 44  
ralph.zwingli@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 118 kW  
Queda líquida: 58 m  
Velocidade: 600 rpm  
Diâmetro do rotor: 510 m

## Romênia Paraul Bailor

**No final de julho de 2013, a ANDRITZ HYDRO e a HYDROSILVANIA, representado pela Sra. Virginia Farkas, assinaram um pedido para o suprimento, instalação e funcionamento de duas unidades geradoras verticais Pelton, incluindo o equipamento elétrico.**

O sistema é uma estação de energia fio d'água na região de Bistrita- Năsăud, localizada perto da vila de Anies, na Romênia. A ANDRITZ HYDRO vai entregar duas turbinas verticais Pelton de



seis bicos, geradores refrigerados a ar (de 880 kVA e 690 V), válvulas de entrada (DN700 / PN16), unidades hidráulicas de pressão de óleo, o controle de equipamentos de proteção do controle de medição do conjunto turbina-gerador, sistema de distribuição AC- DC, disjuntores LV do gerador, sistema de barramento de 690 V, disjuntor LV para o transformador, o equipamento de controle de entrada (represa do tipo tirolesa) e os cabos para o fornecimento e montagem do equipamento. O funcionamento dos equipamentos está previsto para meados de abril de 2014.

Edwin Walch  
Tel.: +43 (732) 6986 3473  
edwin.walch@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 776 kW  
Queda líquida: 76,8 m  
Velocidade: 428,6 rpm  
Diâmetro do rotor: 800 mm

## Bulgária Kadievo

**No começo de agosto de 2013, a ANDRITZ HYDRO foi selecionada pela NAT 2004 Ltd. para fornecer, instalar e colocar em funcionamento o equipamento para a usina fio d'água de baixa altura de Kadievo.**

A UHE de Kadievo está localizada no rio Vacha, perto da cidade de Plovdiv, na Bulgária.

A ANDRITZ HYDRO vai entregar uma turbina bulbo de quatro lâminas, um gerador síncrono de baixa tensão (1.500 kVA, 400V), uma unidade hidráulica de pressão do óleo, equipamento de controle, visualização, medição e



proteção do conjunto turbina-gerador, disjuntores LV para o gerador, sistema de barramento de 400 V com distribuição de AC-DC, bem como a grade de retenção de entulho, uma máquina de limpeza com cremalheira hidráulica de detritos e um sistema transportador de corrente para os detritos.

A operação dos equipamentos está prevista para o final de 2014.

Edwin Walch  
Tel.: +43 (732) 6986 3473  
edwin.walch@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 1,32 MW  
Queda líquida: 5,72 m  
Velocidade: 210 rpm / 750 rpm  
Diâmetro do rotor: 1.950 mm

## Brasil Barra Bonita

**Em março de 2013, a ANDRITZ HYDRO Inepar recebeu uma encomenda da AES Tietê, do grupo internacional AES Corporation, para reformar a Unidade 1 da UHE de Barra Bonita.**

Nos últimos meses, a ANDRITZ HYDRO Inepar concluiu com êxito a reforma da UHE de Nova Avanhandava e da UHE de Limoeiro para a AES Tietê. A usina hidrelétrica de Barra Bonita está localizada às margens do rio Tietê, entre as cidades de Barra Bonita e Igarapu do Tietê, a 290 km da cidade de São Paulo. A UHE de Barra Bonita foi construída há 50 anos e é composta por quatro turbinas Kaplan verticais com um com-



binado entre outros itens, a restauração da turbina, o fornecimento de um novo anel de descarga, a modernização do gerador substituindo o núcleo e enrolamento do estator, a renovação dos portões de entrada do rolamento, cabos de energia e painéis, novo sistema de excitação estática e de proteção, instalação e funcionamento. O início das atividades está previsto para setembro de 2014.

Luiz Pera  
Tel.: +55 (11) 4133 1264  
luiz.pera@andritz.com

Sidney Alvares  
Tel.: +55 (11) 4133 0004  
sidney.alvares@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 140.76 MW

## Canadá Beechwood



**Em fevereiro de 2013, a ANDRITZ HYDRO Canadá assinou o contrato para a reforma de uma turbina Kaplan da Unidade 1 na estação geradora em Beechwood da NB Power que está situado no rio Saint John, em New Brunswick.**

Originalmente fornecido pela Dominion Engineering Works em 1957, o principal objetivo é recuperar o funcionamento da turbina, que vem operando com suas lâminas assentadas em uma posição fixa desde a década de 1970. O projeto começou em junho de 2013 e está programado para ser concluído em março de 2014. O trabalho consiste na desmontagem e remontagem da unidade, a inspeção e reforma dos componentes da turbina e a utilização de materiais autolubrificantes. O rotor Kaplan de 5,5 metros, totalmente montado, está a caminho de nossa oficina de manutenção, a 550 km de distância.

Nicola Biello  
Tel.: +1 (514) 4286751  
nicola.biello@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 33,5 MW  
Tensão: 13,8 kV  
Queda líquida: 17,4 m  
Velocidade: 109,1 rpm  
Diâmetro do rotor: 5.537 mm

## Líbano Markabi/Bekaa



**A ANDRITZ HYDRO recebeu um pedido da República do Líbano / CDR e ONL para a reabilitação do Gerador 1 da UHE de Markabi.**

A usina subterrânea Markabi é a primeira de três usinas em cascata para geração de energia elétrica e irrigação da área do entorno. O sistema leva a água do rio Litani (vale do Bekaa) a 858 metros acima do nível do mar da barragem de Karaoun (reservatório a uma altitude de 220 milhões de m³). A reforma e modernização foi contratada pelo

CDR, o Conselho Libanês pelo Desenvolvimento e Reconstrução.

À ANDRITZ HYDRO coube o trabalho de aumento da capacidade de 21,25 para 24 MVA que implica a instalação de um novo estator, novos enrolamentos de polo, reabilitação do rotor, excitatrizes e compartimentos, novos resfriadores e tubos de refrigeração.

Erwin Heimhilcher  
Tel.: +43 50805 53632  
erwin.heimhilcher@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 1 x 24 MVA  
Velocidade: 600 rpm



## Canadá Beauharnois

**Em junho de 2012, a ANDRITZ HYDRO recebeu um contrato da Hydro Quebec para a substituição de cinco sistemas de excitação na usina hidrelétrica de Beauharnois. Esse pedido se seguiu à conclusão das obras nos sistemas de excitação para a UHE de La Tuque.**

A UHE de Beauharnois está localizada no Rio São Lourenço, aproximadamente 40 km a sudoeste de Montreal, na província de Quebec. A usina é composta por 36 unidades com uma capacidade total instalada de 1.853 MW. As unidades entraram em funcionamento de 1932 a 1961.

O contrato consiste na entrega de cinco sistemas THYNE 4, incluindo peças de reposição, bem como o início da operação, suporte e treinamento. A ANDRITZ HYDRO Áustria concluiu o trabalho de projeto em outubro de 2012. Depois da fabricação pela ANDRITZ HYDRO de Graz, na Áustria, o bem sucedido teste de compatibilização, ainda na fábrica, do primeiro sistema foi feito com a presença do cliente em dezembro de 2012. A primeira unidade foi, então, entregue em janeiro de 2013. Os demais serão fornecidos em anualmente até 2017.



Mathias Meusburger  
Tel.: +43 50805 56716  
mathias.meusburger@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

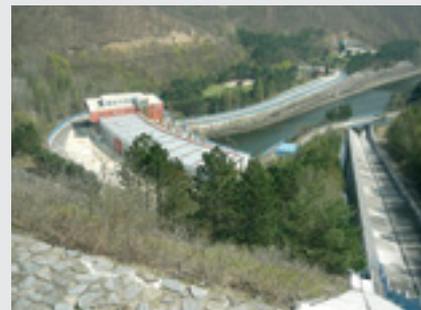
Potência: 36 x 52 MW  
Queda líquida: 24,4 m  
Velocidade: 94,7 rpm

## República Checa Dalešice and Mohelno

**Um contrato para a reforma dos sistemas de controle das UHE de Dalešice e Mohelno foi entregue à ANDRITZ HYDRO em 2013. Ambas as usinas estão localizadas no sul da Morávia, na República Checa.**

A UHE de Dalešice está equipada com quatro conjuntos de turbinas Francis reversíveis para queda de 90 metros (represa selada com argila e preenchida com rochas) e geradores síncronos. A capacidade instalada de 450 MW e tempo de inicialização de 60 segundos a torna um importante elemento na regulação da rede de energia daquele país.

A usina hidrelétrica do tipo fio d'água de Mohelno é equipada com dois conjuntos de turbinas de 1,2 MW e 0,6 MW. O reservatório de Mohelno equilibra o escoamento da UHE de Dalešice e serve como sua bacia inferior. A reforma está prevista para 2014 e 2015. Depois disso, as duas usinas serão equipadas com sofisticados sistemas de controle



da ANDRITZ HYDRO, permitindo a operação livre de erros nos próximos anos.

Pavel Charvat  
Tel.: +420 (2) 84028431  
pavel.charvat@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

#### Dalešice:

Potência: 4 x 112,5 MW  
Queda líquida: 90,7 m - 60,5 m  
Velocidade: 136,2 rpm  
Diâmetro do rotor: 800 mm

#### Mohelno:

Potência: 1,2 MW / 0,6 MW  
Queda líquida: 35 m - 20,5 m  
Velocidade: 750 rpm  
Diâmetro do rotor: 800 mm

## Áustria Reißeck II

**A UHE de VERBUND Hydro Power AG assinou com a ANDRITZ HYDRO um contrato para fornecer o equipamento de controle e infraestrutura de proteção nova da usina por bombeamento de Reißeck II em Caríntia, na Áustria.**

A usina de Reißeck II vai ligar os sistemas hidráulicos dos grupos de usinas de Malta e Reißeck/Kreuzneck, que atualmente operam separadamente, mobilizando os recursos existentes para um uso mais eficiente. A usina por bombeamento de Reißeck II terá uma capacidade total de 430 MW, com base em duas unidades geradoras, nos modelos de turbina e por bombeamento. O escopo do contrato inclui o planejamento do projeto, a instalação

e a colocação em funcionamento dos sistemas de ambos os grupos geradores, incluindo as áreas funcionais tais como a válvula de fechamento do tubo, a válvula esférica e o sistema de resfriamento de água.

Além disso, o contrato inclui a nova instalação de proteção hidráulica para os condutos forçados, o que exige um alto grau de know-how pela equipe do projeto. Juntamente com o sistema de excitação, o conceito Neptun também será instalado na usina de Reißeck II.

Dieter Beer  
Tel.: +43 50805 56723  
dieter.beer@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

Potência: 2 x 215 MW  
Queda líquida: 730 m

## Áustria Schwarzach, Wallnerau & St.Veit

Em agosto de 2012, a ANDRITZ HYDRO recebeu um pedido da VERBUND Hydro Power AG para a renovação do sistema de proteção elétrica para geradores e transformadores da UHE de Schwarzach e o regulador automático de tensão (AVR) para os quatro geradores da UHE de Schwarzach e para os dois geradores na UHE de Wallnerau. Esse ano, a VERBUND Hydro Power AG ampliou o contrato com a reforma do sistema de AVR e o sistema de proteção da UHE de St. Veit, à jusante da UHE de Schwarzach.

O objetivo é substituir o antigo equipamento secundário por sistemas digitais modernos e manter o equipamento principal existente. Os principais desafios para a ANDRITZ HYDRO é a agenda apertada desde a assinatura do contrato até a montagem e entrega das primeiras unidades, bem como a integração dos novos sistemas para o equipamento existente e do novo siste-



ma de controle. Devido à cooperação perfeita entre a ANDRITZ HYDRO, a VERBUND Hydro Power AG e demais parceiros, bem como o ótimo trabalho das oficinas, foi possível cumprir todas as datas estabelecidas, sem qualquer atraso.

Em abril de 2013, foi realizada a supervisão do início de funcionamento de dois geradores da UHE de Wallnerau e de um gerador na UHE de Schwarzach. A finalização do projeto está prevista para Abril de 2015.

Thomas Macher  
Tel.: +43 50805 56947  
t.macher@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

#### Schwarzach:

Potência: 4 x 30 MW

#### St. Veit:

Potência: 2 x 8,8 MW

#### Wallnerau:

Potência: 2 x 7,2 MW

## Alemanha Neuötting e Perach

As usinas hidrelétricas de Neuötting e Perach fazem parte de um conjunto de 13 usinas fio d'água construídas em série e operadas pela concessionária austríaca VERBUND Hydro Power AG no rio Inn, localizado na Baviera. A usina de Neuötting foi construída em 1951 e a de Perach, em 1977.

Durante um processo de licitação na Comunidade Europeia, a ANDRITZ

HYDRO recebeu o contrato para o suprimento de tecnologia secundária. Em 2016 as duas usinas serão equipadas com os modernos componentes do sistema da família de produtos da NEPTUN. O escopo do serviço inclui a modernização do controlador da unidade, o regulador digital da turbina incluindo a otimização da eficiência e uma renovação completa dos sensores, incluindo uma revisão das unidades hidráulicas a óleo, bem como a entrega de sete sistemas de excitação estática (THYNE 5) para as unidades principais e a unidade auxiliar. A nova tecnologia de

controle continuará a garantir a operação totalmente automatizada das usinas hidrelétricas.

As modificações são realizadas durante as operações normais. No curto período de sete meses entre o pedido e o processo de inicialização, a primeira unidade foi recuperada e reconectada à rede.

August Meindl  
Tel.: +43 (6235) 20103  
august.meindl@andritz.com

### DADOS TÉCNICOS

#### Neuötting:

Potência: 3 x 10 MVA / 1 x 1,2 MVA

Velocidade: 68,2 rpm

#### Perach:

Potência: 3 x 8 MVA

Velocidade: 68,2 rpm



# MINI COMPACT HYDRO

Nova linha padronizada de produtos de 20 kW

▲ Turbina Pelton na UHE de Bolgenach

**C**om o desenvolvimento de uma nova linha de equipamentos padronizados, a ANDRITZ HYDRO oferece soluções competitivas e confiáveis para micro e pequenas centrais hidrelétricas. Estes produtos completam a gama de soluções de COMPACT HYDRO e confirmam a posição da ANDRITZ HYDRO como líder mundial no setor.

No começo de 2013, a ANDRITZ HYDRO decidiu expandir seu portfólio de produtos com a aquisição do segmento de turbinas da Hydreco Engineering (ex-TE, criada em 1983). Esta empresa, localizada em Toul, na França, é uma reconhecida fabricante de pequenas turbinas, especialmente para as quedas d'água de baixa e média altura, com mais de 450 unidades instaladas. Com

base em turbinas altamente padronizadas desenvolvidas pela equipe de Toul - de acordo com as necessidades específicas de exigentes usuários de Pequenas Centrais Hidrelétricas - e, através da necessidade de alto desempenho hidráulico, graças à perícia do ANDRITZ HYDRO o grupo agora é capaz de melhorar a proposta. O primeiro semestre deste ano já confirmou esta estratégia uma vez que pequenas unidades e grandes instalações receberam positivamente esta solução.

A aquisição deste negócio, especializado em turbinas Francis e Kaplan, em conjunto com o importante know-how da ANDRITZ HYDRO Jonschwil, da Suíça para pequenas turbinas Pelton, nos permite oferecer soluções adequadas e econômicas para qualquer tipo de pequena central, variando de 20 a

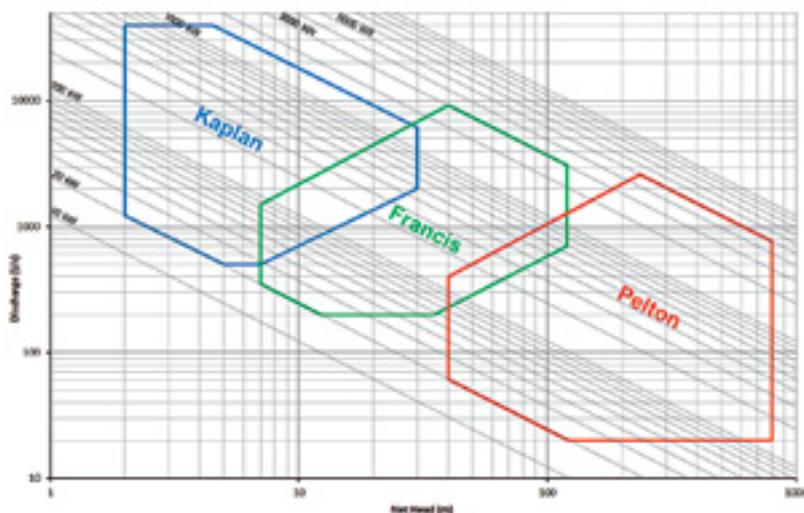


▲ Turbina Francis

5.000 kW. Além do grupo gerador, a ANDRITZ HYDRO também fornece Automação e Sistemas Elétricos de Potência, através da unidade de negócios de Schio, na Itália, que desenvolveu um conceito modular integrado. A mini COMPACT HYDRO consiste de um pacote completo do modelo water-to-wire por um baixo investimento e melhor aproveitamento dos recursos hidráulicos. A ANDRITZ HYDRO, assim, reafirma a sua intenção de ser um player importante no segmento de micro e pequenas centrais hidrelétricas. Até agora, a ANDRITZ HYDRO recebeu mais de 30 contratos, apesar de trabalhar em um mercado altamente competitivo, por conta de sua longa experiência especialmente dedicada a este equipamento.

Rudy Yvrard  
Tel.: +33 (4) 76 855 645  
rudy.yvrard@andritz.com

▼ Linha MINI COMPACT HYDRO



# Congresso Mundial da IHA

Kuching,  
Malásia

the world congress  
advancing  
sustainable  
hydropower  
21-24 May 2013  
Sarawak, Malaysia

**M**ais de 500 participantes da indústria, da sociedade civil, ONGs, do mundo acadêmico, do mercado financeiro e de outras áreas de cerca de 60 países se reuniram para o evento **International Hydropower Association 2013 World**, de 21 a 24 de maio de 2013 em Kuching, na Malásia.

Os delegados do Congresso discutiram questões relativas ao futuro da energia hidrelétrica. Os tópicos variaram desde os investidores aos variados mercados, trabalhando com comunidades afetadas por projetos, a integração das hidrelétricas com outras fontes de energias renováveis, as expectativas de sistemas de energia modernos, a administração de água e outras políticas de energia, bem como a incorporação da sustentabilidade na prática empresarial, a relação entre energia hidrelétrica e as mudanças climáticas e o significado dos aspectos sociais ligados ao sector. Wolfgang Semper, presidente da Hydro Equipment Association (HEA), delineou a perspectiva dos fabricantes de equipamentos durante uma mesa redonda sobre o que é a energia hidrelétrica moderna. Ele sugeriu que a "hidrelétrica moderna" implica uma série de elementos, incluindo novas formas de equipamentos para uma variedade de situações, novos recursos em usinas e abordagens inovadoras para as novas tecnologias.

Peter Stettner  
Tel.: +43 50805 52957  
peter.stettner@andritz.com



## Eventos do setor elétrico brasileiro em 2013

**A**tendendo a política de participação em eventos e outras atividades promovidas pelo setor elétrico brasileiro, a **ANDRITZ HYDRO Inepar** e a **ANDRITZ HYDRO Brazil** têm participado de importantes feiras em 2013.

O Seminário Nacional de Grandes Barragens em Porto de Galinhas (Pernambuco), o ERIAC – Encontro Regional Iberoamericano do Cigré em Foz do Iguaçu (PR), o SIMPASE – Simpósio de Automação de Sistemas Elétricos, em Belo Horizonte (Minas Gerais) e o Hydrovision Brasil em São Paulo (SP) são apenas alguns exemplos do nosso calendário de

eventos 2013. A ANDRITZ HYDRO teve por premissa participar destes eventos na área de exposição para atender aos seus clientes e fornecedores, bem como também participou com excelentes apresentações de trabalhos técnicos desenvolvidos por seus colaboradores e palestras institucionais ministradas em vários momentos por seus executivos, sempre com o objetivo de difundir suas marcas e fortalecer o conceito de ser a maior fornecedora de equipamentos para usinas hidrelétricas no mundo.

Paula Colucci  
Tel.: +55 (11) 4133 1260  
Paula.colucci@andritz.com

## HydroVision 2013

Denver, EUA

**A** exposição **HydroVision 2013** aconteceu em **Denver, Colorado, EUA** de 23 a 26 de julho. A **ANDRITZ HYDRO** foi um patrocinador da categoria **Gold**, o que permitiu que nossa marca ficasse visível em lugar de destaque nos vários ambientes no centro de conferências.

A ANDRITZ HYDRO promoveu o 3º Seminário Técnico no qual apresentou a ampla gama de serviços que a empresa disponibiliza para o mercado americano. Na quarta-feira, 24 de julho, a ANDRITZ HYDRO recebeu clientes, consultores e amigos no evento ANDRITZ HYDRO NIGHT, que aconteceu no Wings Over the Rockies Air & Space Museum. Na ocasião, nossos convidados fizeram uma visita ao museu e às exposições, na sequên-



cia, um delicioso jantar e uma noite de muita diversão. A HydroVision 2013 provou novamente ser um evento importante para o fortalecimento da nossa marca no mercado americano e para divulgar nossa gama cada vez maior de serviços.

Vanessa L. Ames  
Tel.: +1 (704) 731 8806  
vanessa.ames@andritz.com

### EVENTOS:

#### HydroVision Russia

04 - 06 de março 2014

Moscou, Rússia

www.hydrovision-russia.com

#### Asia 2014

11 - 13 de março 2014

Colombo, Sri Lanka

www.hydropower-dams.com

#### Power-Gen Africa

17 - 19 de março 2014

Cidade do Cabo, África do Sul

www.powergenafrika.com

# Seu parceiro para energia limpa e renovável



**A água sempre foi uma fonte de fascínio e de inspiração. Para nós, da ANDRITZ HYDRO, a água significa muito mais porque ela representa um desafio constante para criar soluções tecnológicas**

**inovadoras.** Empresas de serviços públicos de todo o mundo valorizam o nosso know-how e nosso comprometimento e acreditam na segurança e confiabilidade de nossas soluções para a geração de ener-

gia. Desde equipamentos para novas usinas passando pela reforma e revisão de instalações existentes até soluções completas de automação. **Nós trabalhamos a melhor solução – from water to wire.**