

BrainWave

Soluções de controle para celulose e papel



O desafio: Controlar sua fábrica de modo que ela opere à eficiência máxima



A solução: Medir. Controlar. E lucrar.

No clima econômico atual, suas instalações enfrentam mais desafios do que nunca. Sua unidade deve ser operada com o desempenho ideal. A consistência do produto é essencial. E os custos de utilidades e produtos químicos devem ser mínimos a fim manter as margens de lucro. É por isso que a ANDRITZ AUTOMATION oferece um portfólio de soluções avançadas de controle—BrainWave—para operações de celulose e papel.

Essas soluções estão revolucionando o controle de fábricas em todo o mundo, ajudando produtores grandes e pequenos a remover gargalos, reduzir consumo de

energia e produtos químicos, produzir produtos de maior qualidade de forma mais consistente e diminuir os custos de produção—tudo isso resultando na economia de centenas de milhares de dólares.

Historicamente, as tecnologias de controle de processo avançado têm sido implantadas somente em unidades petroquímicas de grande porte, que suportam o alto custo de implementação e manutenção.

O BrainWave mudará a maneira de pensar sobre o controle de processo avançado. Esse controlador patenteado pode ser implementado rapidamente. É robusto e estável e é usado por operadores continuamente. Com o BrainWave, o

controle de processo avançado agora pode ser aplicado de forma eficaz e econômica no setor de celulose e papel.

Sua solução não aparece listada? Não há problema—nossos especialistas em controle não só para implementam as nossas soluções, mas podem auditar sua operação e elaborar uma estratégia de controle personalizada para você.

“Não havia dúvida de que o desempenho estava muito melhor. Jamais vimos nosso secador operar tão bem.”

Walter Martins, Diretor Técnico
Veracel, Brasil

O que é BrainWave?

BrainWave é um controlador avançado patenteado que supera os tradicionais controles PID (Proportional-Integral-Derivative). As capacidades do BrainWave superam as dos sistemas PID devido a seus dois componentes principais: um modelo adaptativo e um controlador preditivo.

O BrainWave constrói seus próprios modelos dinâmicos durante as operações normais da planta, um recurso poderoso que não é oferecido nos sistemas de controle preditivo de modelos tradicionais.

O controlador preditivo BrainWave prevê com precisão as respostas do processo e considera vários objetivos. Ele se adapta a condições de processo, tais como mudanças na taxa de produção ou no ponto de operação, mantendo seu processo dentro da meta. O BrainWave também pode aceitar entradas de

Recurso	PID	BrainWave
Controla processos com longo tempo-morto	x	✓
Reage antes da planta se desviar da meta de operação	x	✓
Lida com processos não lineares	x	✓
Ajusta-se às perturbações do processo	x	✓
Aprende enquanto o processo está em operação	x	✓

dados de perturbação medidas, como propriedades de matérias-primas, e tomar as medidas corretivas antes que o processo se desvie da meta de operação (o PID, em comparação, precisa aguardar o erro acontecer para depois reagir).

Por usar uma conexão OPC padrão, o BrainWave se integra facilmente a qualquer sistema de controle existente. Além disso, o uso da teoria de cálculo Laguerre no BrainWave se traduz em um tempo médio

de implementação de apenas algumas semanas, economizando dezenas ou até centenas de milhares de dólares em comparação com os métodos tradicionais. E o melhor de tudo é que sua própria equipe pode dar suporte e implantar o BrainWave, tornando-o uma ferramenta essencial.



Saiba mais:

A garantia BrainWave	04
Otimização do processo	05
Digestores	06
Unidades de branqueamento	08
Secadores de celulose	10
Unidades de caustificação	12
Fornos de cal	14

O desafio: Estabilizar e otimizar plenamente seus processos

A solução: Controle avançado BrainWave

A ANDRITZ AUTOMATION oferece uma suíte completa de soluções BrainWave para operações industriais, com as características descritas abaixo.

Variabilidade reduzida

Comprovou-se que o BrainWave reduz a variabilidade de 30% a 95%. Isso permite uma produção de produtos mais consistentes e a redução dos custos operacionais.

Resultados garantidos

Os projetos BrainWave incluem uma garantia de execução para assegurar que os resultados sejam alcançados. Todos os custos são conhecidos e definidos com antecedência.

Implantação rápida

Na maioria dos casos, os resultados iniciais do BrainWave são obtidos em apenas algumas semanas.

Conexão fácil

O BrainWave se conecta facilmente a sistemas de controle existentes e permite a migração para novos sistemas. Além disso, o BrainWave pode ser usado em toda



a empresa na qual o cliente tenha vários componentes DCS de vários fornecedores.

Relatórios

A ANDRITZ AUTOMATION oferece relatórios completos sobre os resultados do BrainWave, incluindo os benefícios econômicos obtidos, os benefícios adicionais atingidos e as oportunidades de melhoria. A ANDRITZ AUTOMATION oferece soluções para todas as áreas de uma operação de mineração nas quais se deseja uma operação mais estável.

Se você tem uma necessidade específica que não está aqui descrita, entre em contato com nossa equipe de vendas.



Sucessos recentes

- Ao implementar o BrainWave, a Mondi Frantschach registrou uma redução na variabilidade de Kappa de 30% no digestor de sua fábrica na Áustria.
- A fábrica da Arauco Valdivia no Chile teve uma redução de 60% na variação de ClO_2 , economizando cerca de 400.00 USD por ano.
- No Brasil, o BrainWave reduziu a variabilidade da umidade do secador de celulose da Veracel em 75%.

Benefícios

- Remove gargalos
- Reduz o uso de energia
- Produz um produto de maior qualidade
- Integra-se facilmente com sistemas de controle existentes
- Em geral é implantado em poucas semanas

Obtenha a otimização plena com ACE (Advanced Control Expert)

Uma vez que se tenha estabilizado seu processo com grande êxito ao utilizar o BrainWave, você pode melhorar ainda mais o desempenho de suas operações utilizando o software ACE (Advanced Control Expert).

O ACE é um “operador especialista” automatizado, que trabalha em conjunto com a ferramenta BrainWave para otimizar completamente um processo. O operador especialista do ACE está sempre atento ao comportamento do seu processo para obter as condições ideais para sua unidade. Ele jamais se distrai.

O BrainWave assegura que seu processo chegue ao *set point* e lá permaneça. Mas como saber se você tem o melhor *set point* para a operação de seu processo? Qual *set point* ajudará a economizar mais energia? Uma mudança no *set point* melhorará a qualidade do produto? Ajudará a economizar dinheiro?



A resposta para essas perguntas podem ser facilmente obtidas a partir do uso da ferramenta ACE. Uma vez que seu processo for estabilizado pelo BrainWave, o ACE pode ser implementado para determinar os melhores *set points*, permitindo que o processo seja conduzido de modo que garanta sua eficiência máxima. Ao

contrário das soluções do tipo caixa preta oferecidas por outros controladores, o ACE se comunica com os operadores em seu idioma nativo, avisando-os sobre mudanças nas estratégias e nas metas, restrições e problemas operacionais.



Recurso	ANDRITZ	Fornecedor do sistema SDCD	Marca X
Controle regulatório avançado	Sempre	Algumas vezes	Não
Aprendizado de alimentação tipo <i>feedforward</i>	Sempre	Não	Não
Soluções codificadas em SDCD, cujo êxito depende da habilidade do programador	Nunca	Sim	Sim
Camada supervisória tipo caixa preta	Nunca	Sim	Sim
Estrutura comum para todas as soluções a fim de minimizar o tempo de treinamento	Sempre	Não	Não
Melhor solução possível/grande disponibilidade de operação/ótimo tempo de resposta	Sim	Não	Não

O desafio: Estabilizar e melhorar o desempenho do digestor

A solução: BrainWave Digester

O BrainWave é um sistema de controle aprovado que estabiliza o controle geral e melhora o desempenho de digestores.

O BrainWave Digester usa uma tecnologia adaptável e preditiva, que se baseia em modelos, para proporcionar o controle preciso do silo de cavacos, IV e do nível do digestor. Isso, combinado a Kappa, EA e temperatura do licor branco, oferece um cozimento consistente e um tempo de permanência uniforme em toda a unidade de cozimento, que, conforme já foi comprovado, reduz a variação de Kappa de 50% a 85%. Esse controle preciso de Kappa pode reduzir os custos da unidade de branqueamento e com certeza melhora a qualidade da polpa.



O primeiro passo fundamental na aplicação do patenteado controlador BrainWave é manter as variáveis críticas do digestor com precisão dentro da meta. O BrainWave permite que os digestores operem no ponto de operação mais eficiente e rejeita perturbações, considerando os efeitos de todas as variáveis medidas e controladas.

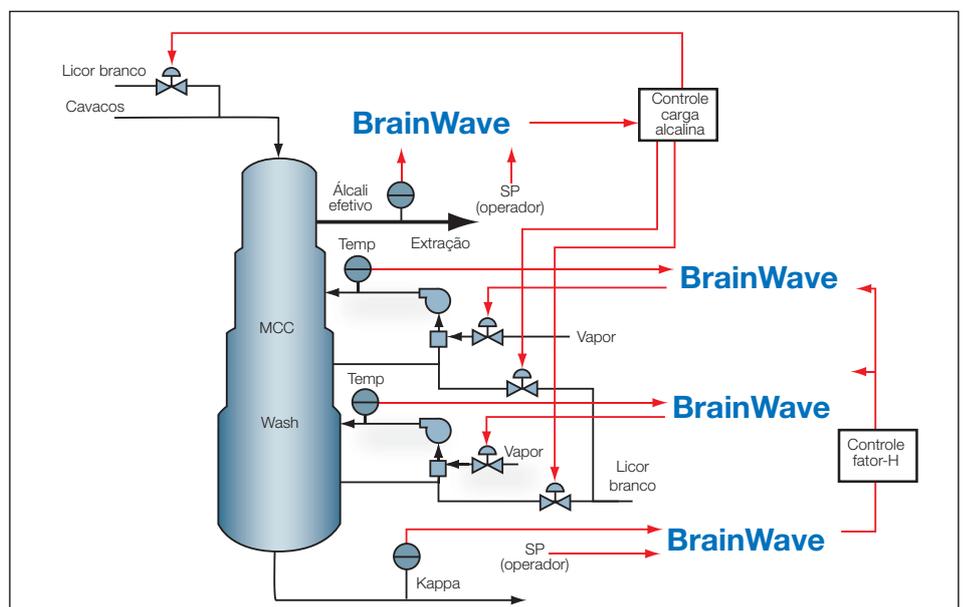
O BrainWave permite o controle automático consistente, sem sobrecarregar os operadores com a variação dos controles convencionais. O BrainWave mantém os

circuitos críticos do processo fechados e funcionando em automático. A estabilização do nível no silo de cavacos, IV e digestor, utilizando um algoritmo BrainWave especial patenteado apenas para esse tipo de resposta, assegura um tempo de cozimento uniforme para todos os cavacos. A temperatura do licor branco é estabilizada e o controle do fator H do BrainWave ajustará essa meta. Os controles da razão de EA e licor branco para madeira são então ajustados para reduzir ainda mais a variação da Kappa e outros indicadores de desempenho.

Benefícios

- Aumentar a produção de polpa do digestor
- Reduzir a produção de polpa fora das especificações
- Melhorar a operação de lavagem
- Diminuir os custos de produtos químicos de branqueamento
- Obter um start-up mais ágil após alterações de tipos e/ou produção
- Obter uma operação mais tranquila

Esquema de controle do digestor (para fins de simplicidade, o silo de cavacos, IV, se presente, e os controles de nível do digestor também estão incluídos, mas não são mostrados nesta figura) ▼



História de sucesso

Cliente: Mondi Frantschach GmbH

Objetivo de controle:

- Reduzir a variabilidade de Kappa
- Estabilizar as operações
- Manter o controle do digestor no automático
- Sistema de controle: ABB MOD 300/ Advant

A Mondi Frantschach realizou melhorias drásticas através da implementação do BrainWave para reduzir a variação do Kappa do digestor contínuo em sua fábrica no sul da Áustria.

A fábrica produz um tipo muito elevado de materiais de embalagem de massa marrom sobre os quais seus clientes frequentemente imprimem.

Antes do BrainWave, a fábrica recebia muitas queixas sobre a aparência do papel e seu desempenho nas unidades de impressão. Além disso, o papel, às vezes, apresentava problemas ao passar pela máquina de papel. A Mondi Frantschach sabia que poderia tratar dessas questões melhorando o controle de Kappa.

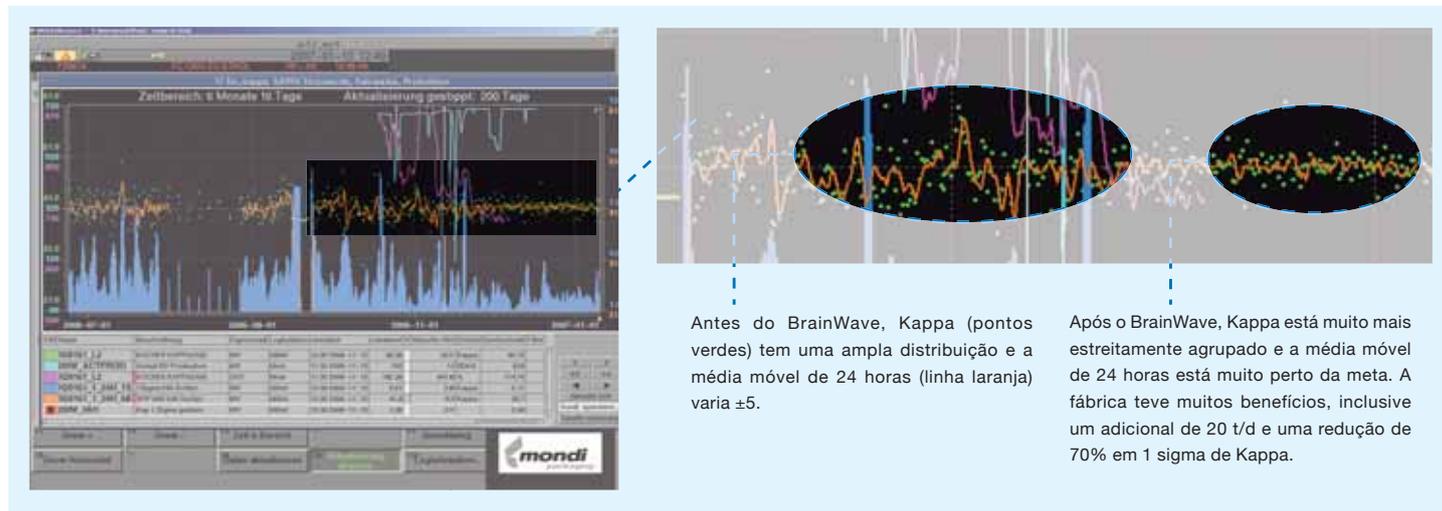


Desde a instalação do BrainWave, a Mondi Frantschach teve resultados significativos, incluindo uma melhor aparência de papel, aumento da produção (em cerca de 20 t/d) e melhoria do refino e do consumo de energia.

Dr. Johann Zwainz, Superintendente da Fábrica de Celulose, comentou: “Dentro de apenas alguns dias após ligar o BrainWave

em nosso digestor, vimos uma redução considerável da variabilidade de Kappa e a melhoria da qualidade de nossa polpa. Nossos operadores agora contam com o BrainWave para ter uma operação automática excelente e um controle sensível às demandas.”

Controle de Kappa do digestor antes e depois do BrainWave ▼



O desafio: Controlar e estabilizar com precisão as operações de branqueamento

A solução: BrainWave Bleaching

O BrainWave é um sistema de controle comprovado que melhora as variáveis do processo, tais como o brilho e o pH, em unidades de branqueamento.

O BrainWave Bleaching usa uma tecnologia adaptável e preditiva, que se baseia em modelos, para proporcionar o controle preciso do brilho e do pH em todos os estágios de uma unidade de branqueamento. Ele gerencia automaticamente as alterações do tipo, da produção e da qualidade da polpa, reduzindo muito a chance de erro ou uso excessivo de produtos químicos.

O BrainWave usa um esquema de razão com aplicação de percentual para a adição de produtos químicos. O esquema de percentual aplicado inclui medições da vazão de massa e da consistência da massa para garantir que a quantidade correta



de produtos químicos seja adicionada a fim de se atingir o pH e o brilho do produto desejados à medida que ocorrem alterações de vazão e consistência da massa. A consistência da massa pode ser determinada a partir de uma medição em linha ou pode ser estimada pela unidade com base no balanço de massa. O pH real ou brilho da massa é utilizado para ajustar os fatores do percentual aplicado a fim de corrigir alterações nas propriedades da polpa e eficiência de reação.

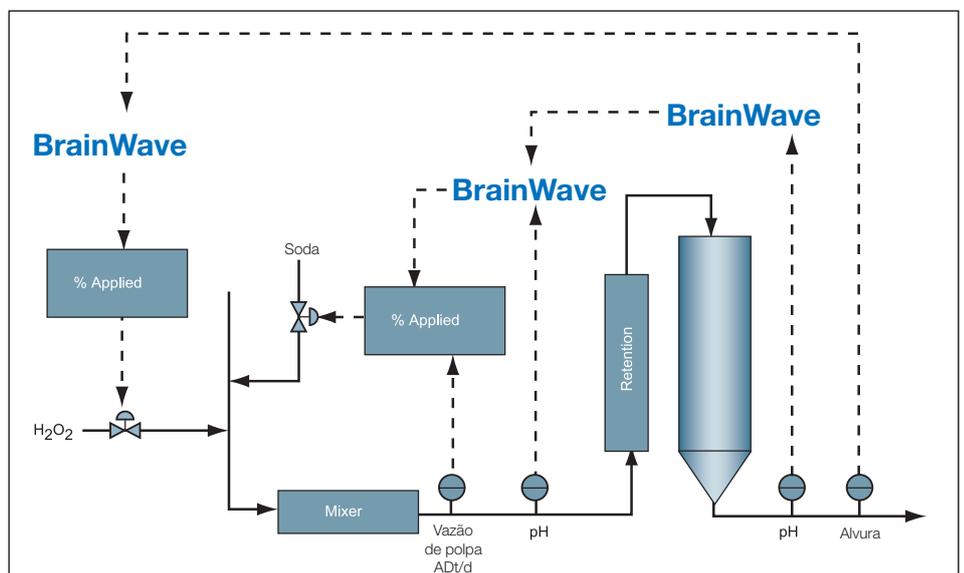
Quando a variabilidade de brilho do produto é reduzida em cada estágio, o brilho almejado pode ser reduzido para remover qualquer excesso de branqueamento

feito anteriormente a fim de assegurar que as metas de brilho mínimo sejam cumpridas. As metas de brilho ideal podem então ser determinadas fazendo-se pequenas mudanças no brilho alvejado em cada estágio para determinar o perfil de branqueador global que irá minimizar o branqueador total utilizado na unidade. Como mostrado na figura, o ganho de brilho ideal para cada estágio deve ser determinado para evitar a saturação e o desperdício de produtos químicos de branqueamento. Essa otimização apenas é possível devido à capacidade de manter com precisão o brilho alvejado em cada estágio com o BrainWave.

Benefícios

- Reduz a variabilidade de 50% a 80%
- Reduz o uso de produtos químicos, aumentando, assim, o lucro
- Obtém o controle preciso de pH e brilho
- Mantém (automaticamente) o controle, mesmo durante alterações de tipo e taxa de produção
- Obtém uma operação mais tranquila

Controle de branqueamento com o BrainWave - estágio EoP ▼



História de sucesso

Cliente: Celulose Arauco y Constitución

Objetivo de controle:

- Operar o estágio E com o menor pH possível para minimizar o consumo de produtos cáusticos
- Manter o pH em ajustes ideais nos estágios D1 e D2 para minimizar o consumo de ClO_2
- Otimizar o brilho D1 para manter o produto na especificação sem excesso de branqueamento, reduzindo o consumo de ClO_2
- Sistema de controle: Emerson DeltaV



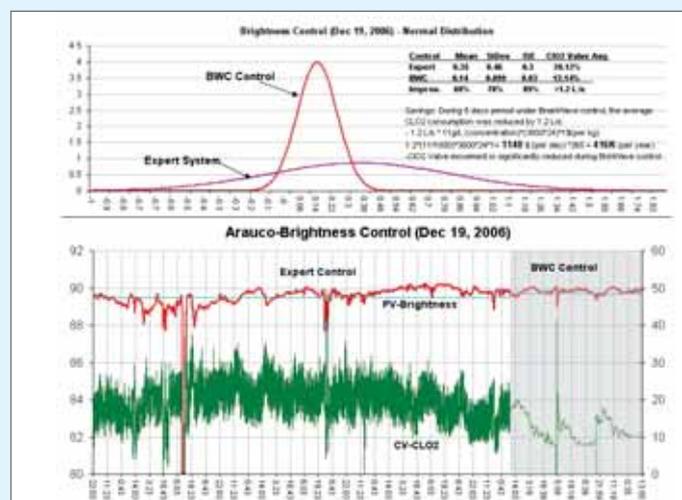
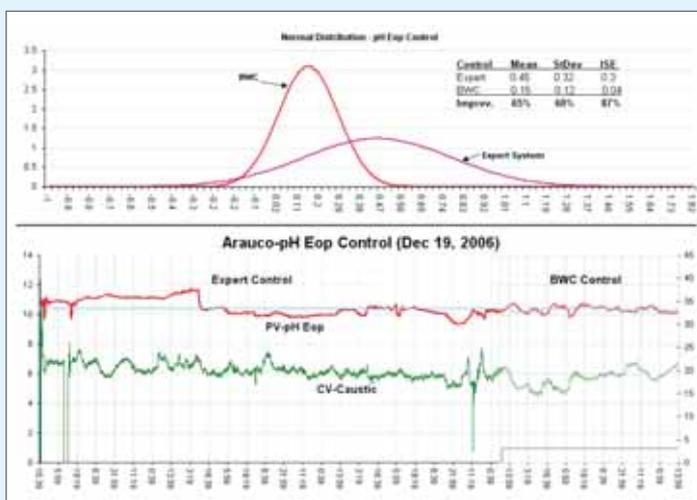
A implementação do BrainWave na fábrica de celulose da Celulosa Arauco y Constitución em Valdivia, no Chile, foi um sucesso incondicional. O BrainWave foi instalado em quatro circuitos de controle fundamentais: EoP, D1 e D2 saída de estágio pH, e D2 saída de estágio brilho. Como resultado, a fábrica foi capaz de atingir um controle melhor do pH, E, D1 e D2 final, com uma redução de 60% a 70% na variabilidade. Um melhor controle de brilho D1 foi também conseguido, com uma

redução de 60% a 70% na variabilidade. Embora a redução na variabilidade permita uma qualidade de produto melhor e mais consistente, os circuitos de controle do BrainWave também geraram uma redução significativa no uso de ClO_2 .

A economia anual estimada apenas para o circuito de brilho é de 400.000 USD. Outros benefícios incluíam o movimento

reduzido da válvula de ClO_2 , uma operação mais harmoniosa da unidade, start-up 30% mais rápido após desligamentos e uma transição mais suave de controle quando a fábrica mudou de pinheiro para eucalipto.

BrainWave vs. controle original ▼



Controle de pH EoP em Valdivia: BrainWave X controle original

Controle de brilho EoP em Valdivia: BrainWave X controle original

O desafio: Estabilizar as operações do secador de celulose

A solução: BrainWave Pulp Dryer

O BrainWave é um sistema de controle comprovado, que estabiliza a operação de secadores de celulose, resultando em um controle de umidade melhorado do produto final e no consumo reduzido de energia.

O BrainWave Pulp Dryer aplica uma patenteada tecnologia de controle adaptável e preditiva, que se baseia em modelos, para regular a umidade no processo de secagem da polpa e a gramatura da polpa (massa de celulose por metro quadrado). O BrainWave atinge um controle rígido e estável sobre o teor de umidade e a gramatura, ajustando com precisão a vazão de massa e o suprimento de vapor.

O BrainWave é adequado, em especial, para controlar o processo de secagem, devido à sua capacidade de considerar os longos tempos de atraso de transporte enquanto o produto se move através do secador para o



sensor de medição da umidade. Além disso, podem ser usadas variáveis críticas do processo, tais como a velocidade da folha, o fluxo de refugos e consistência, como sinais de alimentação antecipada. O BrainWave proporciona uma excelente coordenação entre o controle de alimentação antecipada e de retroalimentação; como resultado, o controlador compensa as alterações nessas variáveis, impedindo perturbações na qualidade da polpa e garantindo umidade e gramatura consistentes da polpa.

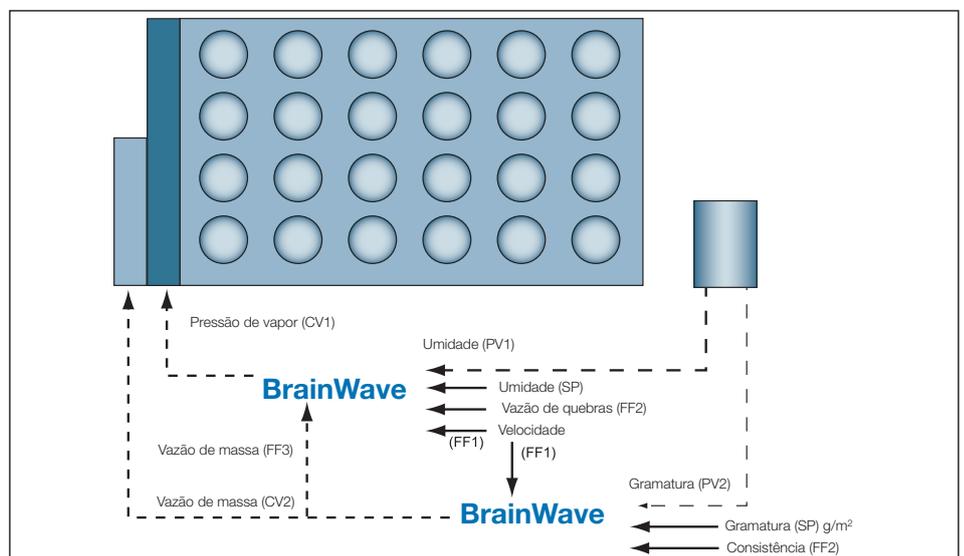
A solução BrainWave Pulp Dryer é normalmente instalada dentro de algumas semanas e os benefícios são

imediatamente óbvios. Como o BrainWave atinge o controle de umidade com baixa variabilidade, existem muito menos perturbações no processo, menos polpa enviada para reciclagem e maior produção. Além disso, como a variabilidade de umidade é menor, a umidade média da polpa pode ser mantida mais perto da máxima, levando ao aumento da produção e à economia de energia. O controle BrainWave é mais suave e mais preciso que o operador ou o controle automático convencional. Os tempos de start-up serão reduzidos e haverá menos perturbações na caldeira.

Benefícios

- Diminui a variabilidade da umidade
- Aumenta a produção e o rendimento
- Diminui o consumo de energia
- Obtém uma operação mais tranquila
- Proporciona um produto mais consistente
- Reduz as variações de qualidade

Esquema do controle do secador de celulose BrainWave ▼



História de sucesso

Cliente: Veracel Celulose S.A.

Objetivo de controle:

- Reduzir a variabilidade da umidade da polpa
- Estabilizar as operações
- Sistema de controle: Foxboro IA

A maior máquina secadora de celulose do mundo pode ser encontrada na Veracel, uma fábrica de celulose de ponta, localizada em Eunápolis, no Brasil. A Veracel Celulose implementou o controlador avançado BrainWave para melhorar a eficiência de sua máquina secadora de celulose de eucalipto de 3.000 t/d.



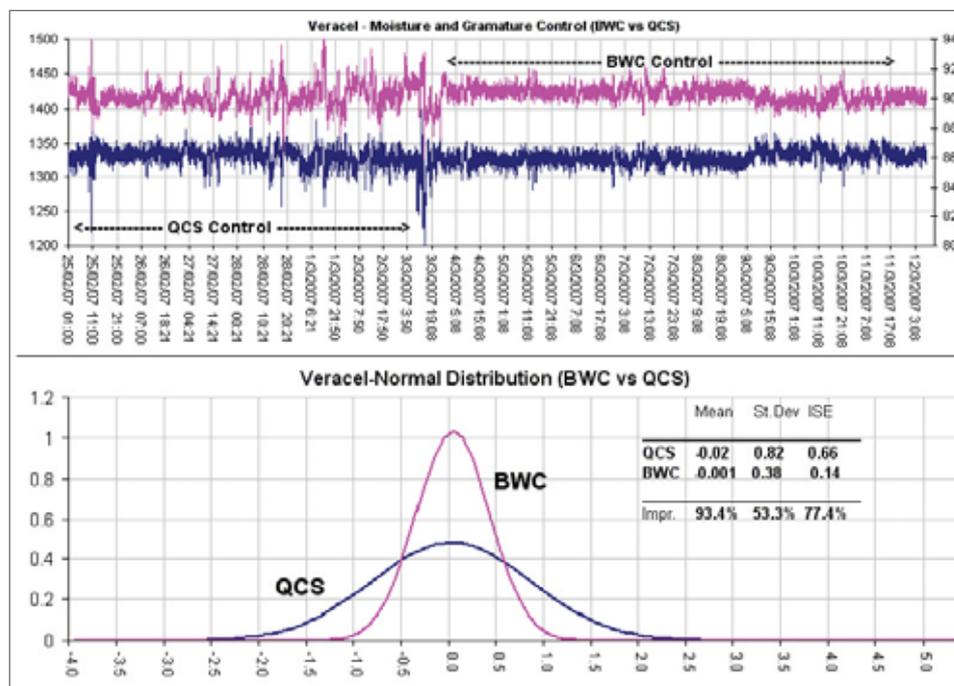
O BrainWave foi implantado dentro de duas semanas e os resultados foram vistos imediatamente. A operação completamente automatizada foi obtida, diminuindo a carga de trabalho dos operadores e ajudando as máquinas secadoras a se estabilizarem mais rapidamente após o start-up ou durante

as alterações da taxa de produção. Com o BrainWave, a variabilidade da umidade foi reduzida de 75% a 85%. “A máquina secadora de celulose estabilizou imediatamente e o BrainWave estava controlando com precisão a umidade e a gramatura,” diz Walter Martins, Diretor

Técnico da Veracel. “Não havia dúvida de que o desempenho estava muito melhor. Jamais vimos nossa máquina secadora operar tão bem.”

Rubine Gouveia, Líder de Projeto de Controle Avançado da Veracel, acrescentou: “Particpei de outros projetos de controle avançado, mas nunca de projetos que tiveram resultados tão bons com tanta rapidez. Estou impressionado; eu esperava que isso demorasse meses.”

BrainWave (BWC) X controle original (QCS) no secador da Veracel (março de 2007) ▼



O desafio: Melhorar o desempenho do processo em sistemas de caustificação

A solução: BrainWave Recaust

O BrainWave é um sistema de controle comprovado, que melhora o desempenho em sistemas de caustificação, em especial no controle da causticidade do apagador de cal, a temperatura do apagador e o álcali efetivo final do licor branco (EA).



O BrainWave Recaust usa uma patenteada tecnologia adaptável e preditiva, que se baseia em modelos, para melhorar o desempenho do processo em sistemas de caustificação. Os custos excessivos e resultados de qualidade inferior normalmente afligem essa área da fábrica. Muitos dos circuitos de uma unidade química típica operam em manual ou circulam em torno da meta, devido a demorados retardos e respostas de circuito em constante mudança.

O BrainWave Recaust elimina o “excesso de calcificação” e reduz a carga de energia sobre os evaporadores e a caldeira de recuperação. Ele reduz gargalos da unidade e resulta em maior capacidade e maiores lucros.

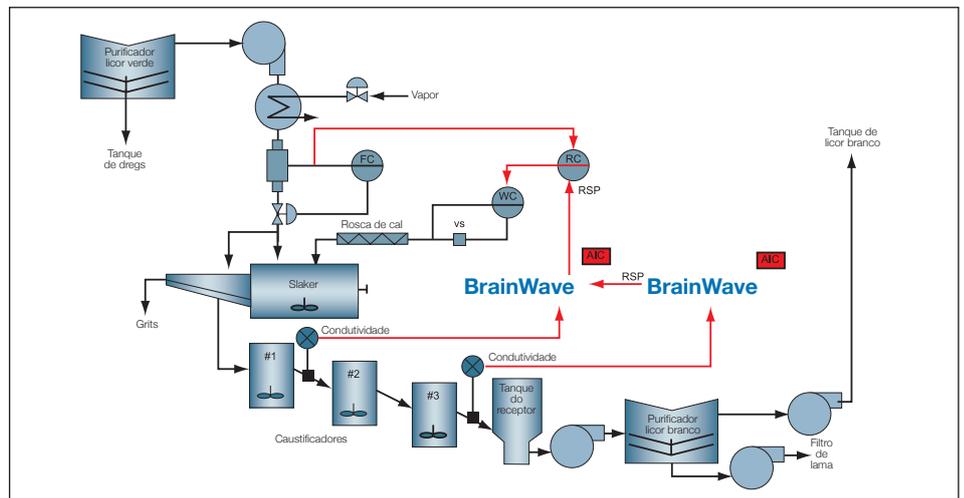
A estratégia de otimização do BrainWave utiliza medições de condutividade na descarga do primeiro caustificador para ajustar a relação de adição de cal ao fluxo de licor verde no apagador. A manutenção da condutividade do licor branco é crítica nesse estágio do processo, porque é aqui que entre 80% e 95% da reação de caustificação pode ser concluída. A causticidade final na descarga para o tanque receptor é medida com condutividade. Esta medição é então utilizada para ajustar o ponto de ajuste do

controlador da condutividade no primeiro caustificador. Os sinais de alimentação antecipada são o fluxo e a condutividade do licor verde na entrada do apagador. A temperatura no apagador é administrada através do ajuste do ponto de ajuste do controlador de temperatura do licor verde. Os controladores BrainWave são usados em uma configuração de controle em cascata para assegurar que a temperatura do apagador seja maximizada para obter a eficiência ideal de reação. Amostras de laboratório do TTA final do licor branco são usadas para determinar o ponto de ajuste para o controlador de condutividade final do licor branco. Se as medições em linha TTA estiverem disponíveis, elas podem ser utilizadas no lugar dos sensores de condutividade.

Benefícios

- Fecha todos os circuitos e opera-os automaticamente
- Reduz o uso de cal por meio da maior eficiência de caustificação
- Reduz a «carga inativa» e o uso de energia
- Reduz a variabilidade do licor branco entre 30% e 50%
- Aumenta a produção de polpa
- Obtém uma operação mais tranquila

Esquema de controle de apagador de cal e caustificação do BrainWave ▼



História de sucesso

Cliente: Alabama River Industries

Objetivo de controle:

- Reduzir a carga inativa/o uso excessivo de energia
- Melhorar a eficiência da caustificação
- Sistema de controle: Foxboro IA

A Alabama River Industries tem duas grandes fábricas de celulose de 1.100 t/d no sul do Alabama. Depois de ótimos resultados no forno de cal, a fábrica decidiu implementar o BrainWave na unidade de caustificação.

Os operadores da fábrica no rio Alabama agora têm confiança com o BrainWave e estão satisfeitos com sua capacidade de manter as metas rigidamente e rejeitar perturbações.

Os circuitos do BrainWave são sempre os primeiros a serem ligados pelos operadores depois de um desligamento ou interrupção de energia.

Esse controle robusto e sensível às demandas permitiu à fábrica eliminar o excesso de calcificação, o que reduz a

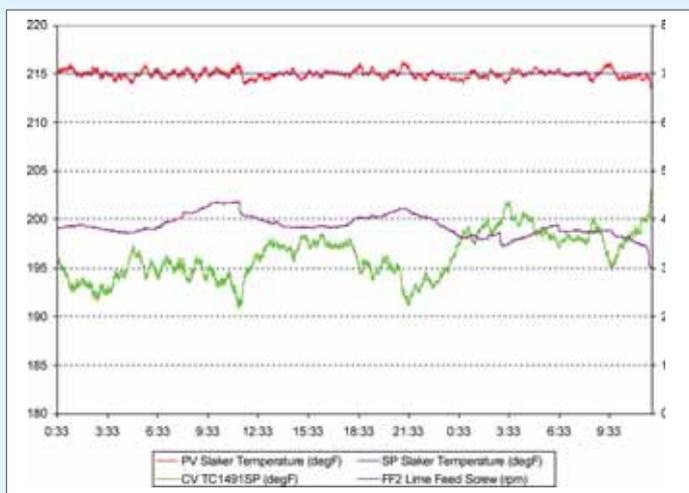
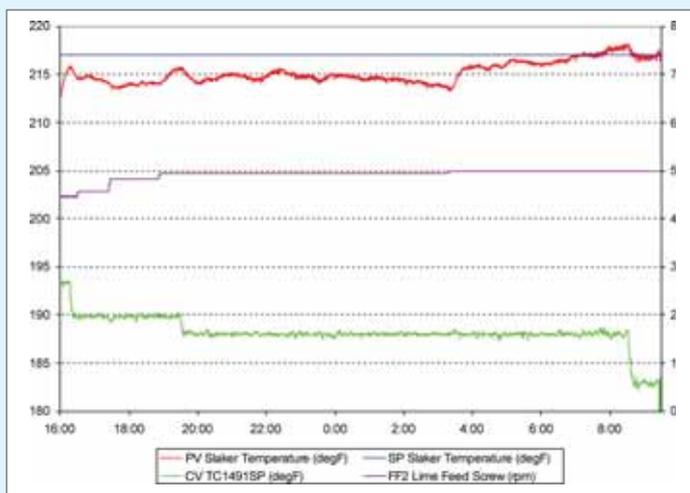


carga inativa, e resultou em uma melhor eficiência de caustificação.

Há uma ligação direta entre a eficiência de caustificação (CE) e benefício financeiro. Em um digestor com teor de sólidos não-baixo em uma fábrica de 1.100 t/d típica, uma melhoria de 3% no CE vale aproximadamente 302.000 USD. Para um digestor com teor de sólidos baixo em uma fábrica de

1.100 t/d típica, uma melhoria de 3% no CE vale 585.000 USD. As melhorias de CE são pura energia. Os benefícios são vistos na caldeira de recuperação, evaporadores e digestor e, se a produção nessas áreas estiver limitada, poderá haver um aumento como resultado da melhoria de CE.

Temperatura do apagador: controle manual X controle BrainWave ▼



O desafio: Melhorar e controlar a operação do forno de cal

A solução: BrainWave Lime Kiln

O BrainWave é um sistema de controle comprovado, que melhora a qualidade do produto, reduz o consumo de combustível, maximiza a produção e aumenta as taxas de produção efetiva de fornos giratórios.

O BrainWave Lime Kiln usa uma patenteada tecnologia adaptável e preditivo, que se baseia em modelos, para estabilizar as operações e manter rigidamente as metas de temperatura das extremidades frontal e traseira, considerando, também, as alterações da taxa de produção e as perturbações da carga de gases não condensáveis. O excesso de oxigênio também é controlado para manter a eficiência de combustível.



O BrainWave mantém os circuitos críticos fechados e operando em modo automático contínuo. Estabilizar as temperaturas das extremidades de alimentação e de queima e o oxigênio, utilizando um algoritmo especial BrainWave patenteado multivariável, assegura um perfil de temperatura estável e preciso e permite que o operador defina as metas desejadas e que elas sejam mantidas firmemente.



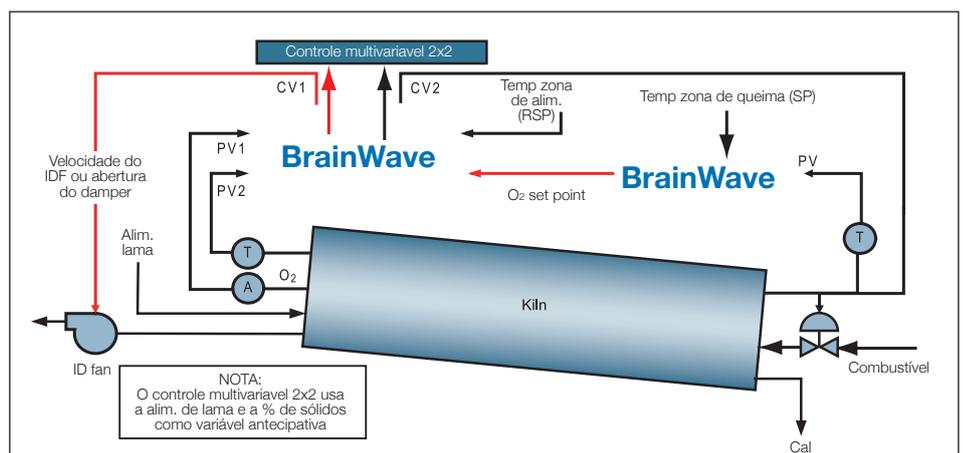
Com o forno operando no modo automático, os controles automaticamente rejeitam perturbações decorrentes da alteração do fluxo de lama, gases

não condensáveis e sólidos da lama. O BrainWave se adapta e aprende os impactos em mudança provocados por essas perturbações, dando ao operador dados de qualidade— e uma chance para gerenciar inventários.

Benefícios

- Aumenta a eficiência energética
- Aumente a produção
- Obtém uma qualidade de cal melhor
- Aumenta a disponibilidade da unidade, com um *start-up* mais rápido após mudanças de tipo ou produção
- Custos de manutenção menores
- Atinge uma operação mais tranquila, com um controle mais consistente

Esquema de controle de forno de cal do BrainWave ▼



História de sucesso

Cliente: Vários

Objetivo de controle:

- Reduzir a variabilidade de temperatura
- Estabilizar as operações
- Manter o controle do forno de cal no automático
- Reduzir a formação de anéis
- Sistema de controle: vários

O BrainWave Lime Kiln foi instalado em várias unidades na América do Norte, América do Sul e Europa. Ele comprovou que reduz de forma consistente a variabilidade de temperatura e oxigênio em quantidades substanciais.

Isto resultou em um controle automático que está disponível acima de 98,5% do tempo. O controle rígido da temperatura permite que o operador ajuste o perfil de calcinação para produzir a cal de mais alta qualidade ao mais baixo custo possível.

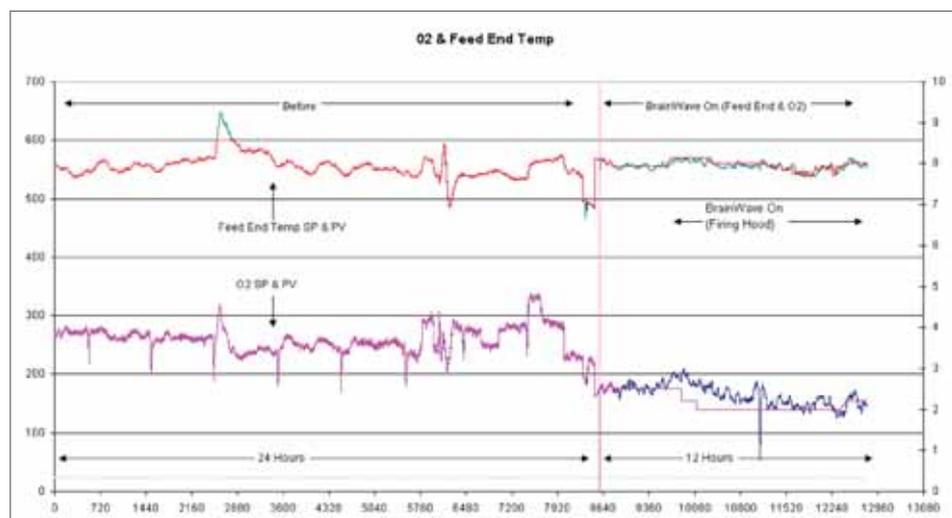
Foi comprovado que o BrainWave Lime Kiln reduz o consumo de energia entre 5% e 15% em comparação com os controles convencionais, automatizando



completamente o controle de temperaturas e oxigênio. O controle automatizado reduz muito a carga de trabalho dos operadores.



Controle de temperatura do forno de cal antes e depois do BrainWave:
controle de temperatura e alimentação de O₂ ▼



Automation solutions

Release your full potential



**Entre em contato hoje mesmo
com nossa equipe de vendas:**

Steve Crotty (Global)
Celular: +1 (404) 229 6349
steve.crotty@andritz.com

Luiz Vega (Brasil)
Celular: +55 (31) 9299 1201
luiz.vega@andritz.com

Marcos Freitas (Australásia)
Celular: +61 (407) 487 568
marcos.freitas@andritz.com

Andrés Rojas G. (América Latina)
Celular: +56 (9) 8230 8752
andres.rojas@andritz.com

Josef Czmaidalka (Europa)
Celular: +43 (664) 4137990
josef.czmaidalka@andritz.com

ANDRITZ Inc.
Atlanta, GA, USA
Phone: +1 (404) 370 1350

Australia: Melbourne | Austría: Vienna | Brasil: Belo Horizonte, Curitiba | Canada: Nanaimo, Prince George, Richmond, Terrace | Chile: Santiago | Finlândia: Kotka, Tampere, Varkaus | Índia: Bangalore | USA: Bellingham, Montoursville

www.andritz.com
automation-sales@andritz.com

Todos os dados, informações, declarações, fotos e ilustrações gráficas desse folheto, não devem gerar qualquer obrigação ou responsabilidade, nem se incorporar a quaisquer contratos de vendas da ANDRITZ AG ou de quaisquer de suas afiliadas, para equipamentos e/ou sistemas aqui referidos. © ANDRITZ AG 2015. Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desse trabalho autoral pode ser reproduzida, modificada ou distribuída de nenhuma forma ou por qualquer meio, ou armazenada em qualquer sistema de banco de dados ou de recuperação, sem a prévia autorização por escrito da ANDRITZ AG ou de suas afiliadas. Qualquer uso não autorizado para qualquer propósito, é uma violação das leis de direitos autorais pertinentes. ANDRITZ AG, Statterger Strasse 18, 8045 Graz, Austria. BrainWave é uma marca registrada no Canadá e nos EUA. ACE (Advanced Control Expert) é uma marca registrada nos EUA.