

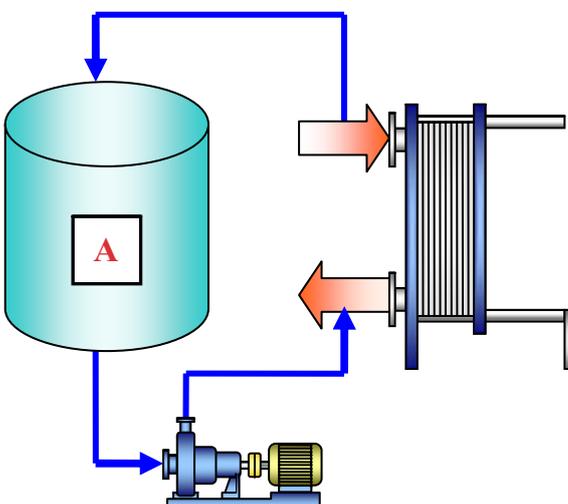
## Limpeza CIP: É possível fazer a limpeza sem abrir os trocadores de calor a placas.

Uma grande contribuição da indústria alimentícia para as usinas e destilarias é o sistema de limpeza CIP (Clean In Place) dos trocadores de calor a placas sem a necessidade de abertura.

Basicamente a limpeza é realizada quimicamente pela circulação de duas soluções, sendo uma alcalina e uma segunda ácida.

O usuário deve ter em mente que em cada aplicação o procedimento necessita de ajustes para se obter os resultados desejados. Vários fatores afetam simultaneamente a incrustação dos trocadores e, muitas vezes, o método de tentativa => erro => alteração => acerto é a única forma de atingir o sucesso. Porém para minimizarmos este processo, apresentamos duas sugestões nas quais várias usinas encontraram ótimos resultados, chegando a passar toda a safra sem abrir os trocadores para limpeza.

A primeira sugestão é muito comum em destilarias autônomas onde o tratamento de caldo requer uma taxa de retenção de sujeira no clarificador/decantador de caldo de até 10%. A central CIP utiliza uma solução e um tanque com bomba de circulação, o fluxograma simplificado é apresentado a seguir:



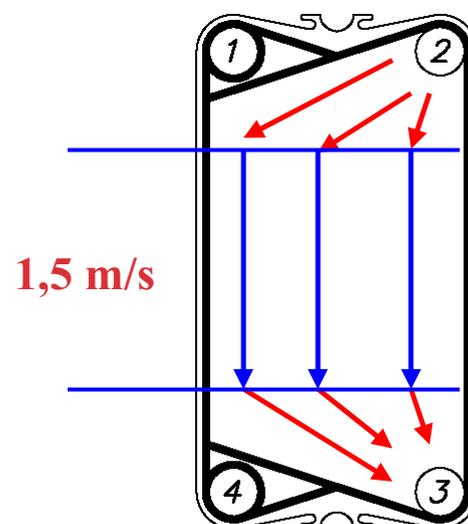
A sequência de operações sugerida para a limpeza de regeneradores/aquecedores com canais largos é a seguinte:

- Isolar o trocador do circuito conforme descrito no boletim N° 04;
- Drenar o trocador;
- Circular flegmaça por 15 minutos;
- Circular solução alcalina com soda (NaOH);
- Enxaguar com água por 20 minutos para retirar qualquer resíduo no interior das placas e evitar corrosão;
- Colocar novamente o trocador em operação.

Os parâmetros para a operação da unidade CIP com solução única são:

- Concentração de soda (NaOH): 1 a 2%
- Temperatura da solução soda: 90 a 95°C

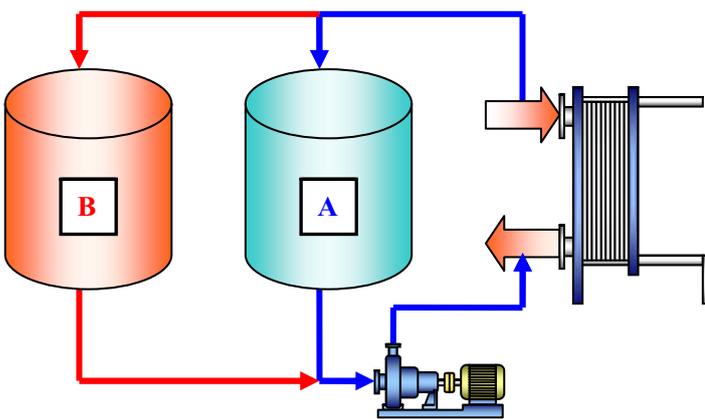
A bomba de circulação deve proporcionar uma velocidade no interior das placas (Vide perfil de velocidades) de 1,5 m/s na área central, podendo em alguns casos chegar a 3,0 m/s; este parâmetro tem por objetivo criar uma tensão de cisalhamento que "quebre" a incrustação e a arraste para fora do trocador.



# Limpeza CIP de Trocadores de Calor a Placas

O sentido do fluxo da solução CIP deve ocorrer oposto ao do caldo em operação normal; este detalhe tem por finalidade aumentar a eficiência da limpeza e fazer a retrolavagem no trocador. O usuário deve verificar regularmente a concentração de soda, pois com o uso, resíduos de caldo, água e flegmaça diluem a solução diminuindo assim o efeito da limpeza. Em alguns casos, é recomendável o uso de um filtro na central CIP.

Nas usinas de açúcar onde a clarificação do caldo tem grande importância, pois afeta diretamente a qualidade do produto final (Cor); a limpeza CIP com duas soluções (Uma alcalina e outra ácida) é mais utilizada. O sistema composto por dois tanques e uma bomba de circulação é apresentado a seguir:



A sequência de limpeza com dois produtos é descrita a seguir:

- Isolar o trocador do circuito;
- Drenar o trocador;
- Circular solução de ácido fórmico;
- Enxaguar com água por 20 minutos;
- Circular solução alcalina com soda (NaOH);
- Enxaguar com água limpa por 20 minutos;
- Colocar novamente o trocador em operação.

Os parâmetros para a operação CIP com duas soluções são:

- Concentração de soda (NaOH): 1 a 2%
- Temperatura da solução soda: 90 a 95°C
- Concentração de ácido fórmico: 2 a 3%
- Temperatura da solução ácida: 85°C

Em função dos produtos químicos empregados no CIP serem agressivos aos materiais usados na fabricação das placas e gaxetas, o usuário deve estar atento aos seguintes parâmetros durante a operação:

- 1) **Temperatura:** Caso exceda os valores indicados, há a possibilidade de furar as placas mesmo nas concentrações baixas;
- 2) **Enxágue:** O trocador tem que ser lavado com água limpa corrente para retirar os resíduos de solução das placas. Este cuidado é extremamente importante na entressafra, pois observamos alguns trocadores que foram paralisados com sobras de solução CIP e que sofreram ataque químico e tiveram as placas furadas;
- 3) **Produtos de Limpeza:** Muitas vezes os fornecedores de produtos químicos sugerem o uso de outros ácidos (Fosfórico, oxálico, nítrico, etc.) e o usuário deverá analisar a compatibilidade não só com a placa (Inox AISI 316 ou 304), como também com as gaxetas de borracha (EPDM ou NBR), além da temperatura da solução.

O uso de inibidor de corrosão para proteger os componentes e acessórios (Tubulação, bomba, válvulas, etc.) é altamente recomendado nas soluções CIP.