

## **PURGA MANUAL**

### **CONDENSADOR EVAPORATIVO EM AÇO INOXIDÁVEL ECOSS**

#### **Purga (Desconcentração da água)**

A purga periódica ou contínua é necessária para evitar a concentração excessiva de sais que aumentam a dureza da água, ou ainda para a drenagem de óleos e outras impurezas que possam pairar sobre a água de recirculação.

O processo de troca térmica em um condensador ou resfriador evaporativo tem na sua natureza e princípio o processo de evaporação de água, esse fenômeno ocorre somente em água pura e com isso tende a concentrar as impurezas, principalmente os sais.

O valor exato da taxa de evaporação no ponto de projeto, pode ser encontrada na ficha técnica do produto. Em caso de dúvida ou necessidade de maiores informações consulte nossa área técnica.

| <b>ECOSS G3</b>                      | <b>GFHE 0824-8.1I/012F.E</b>  |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| Capacidade:                          | 1.779,8 kW (1.530.330 kcal/h) |
| Vazão Volumétrica:                   | 330,7 m <sup>3</sup> /h       |
| Refrigerante:                        | PG 40%                        |
| Temperatura de Entrada:              | 35,0 °C                       |
| Temperatura de Saída:                | 30,0 °C                       |
| Temperatura de Bulbo Úmido:          | 21,0 °C                       |
| Altitude:                            | 3 m                           |
| Perda de Pressão:                    | 1,481 bar                     |
| Carga de refrigerante:               | 1.429,7 kg                    |
| Vazão total de ar:                   | 300819 m <sup>3</sup> /h      |
| Vazão total de recirculação de água: | 268,9 m <sup>3</sup> /h       |
| <b>Taxa de evaporação de água:</b>   | <b>2,550 m<sup>3</sup>/h</b>  |
| Volume da bandeja:                   | 1,674 m <sup>3</sup>          |

BT-003/V3/POR/01.2024

O aumento excessivo da dureza da água pode acelerar o processo de formação de incrustação sobre a serpentina de troca térmica, e conseqüentemente, a perda de rendimento ao longo do tempo, e em casos extremos, quando essa alta concentração de sais possui base clorada (alta concentração de cloretos), a ocorrência de corrosão por pite na serpentina de aço inoxidável poderá ocorrer.

Dessa forma, a vazão total de água de reposição é dada pela taxa de evaporação somando-se a taxa de arraste de água devido a saturação do ar somando-se a taxa de purga para desconcentração de água.

$$\text{Vazão de Reposição} = \text{Taxa de Evaporação} + \text{Taxa de Arraste} + \text{Taxa de Purga}$$

## Controle de Parâmetros

Como o processo natural de troca térmica tem a tendência de concentrar os sais, a taxa de purga tem a função oposta, de desconcentrar, ou seja, limitar e controlar a concentração de sais dentro dos parâmetros analíticos máximos exigidos para a operação segura do equipamento. A tabela abaixo indica os parâmetros analíticos máximos para uma operação segura.

| Parâmetro analítico                               | Limite recomendado |
|---------------------------------------------------|--------------------|
| pH (25°C)                                         | 6,5 a 9,0          |
| Alcalinidade total (mg CaCO <sub>3</sub> /L)      | 750                |
| Dureza de cálcio (mg CaCO <sub>3</sub> /L)        | 500                |
| Cloretos (mg Cl-/L)                               | 250                |
| Sílica reativa (solúvel) (mg SiO <sub>2</sub> /L) | 150                |
| Sulfatos (mg SO <sub>4</sub> /L)                  | 250                |
| Sólidos dissolvidos                               | 1500               |
| Condutividade (µS/cm)                             | 3000               |

As taxas de evaporação estão relacionadas com os dados de operação, que sofre influência da vazão total de ar, vazão total de recirculação, temperatura de bulbo úmido, capacidade e altitude de instalação, bem como a concentração de sais e parâmetros analíticos da água podem fazer com que ocorram variações.

O valor da taxa de evaporação da água no ponto de projeto, pode ser encontrado na ficha técnica do produto. Em caso de dúvida ou necessidade de maiores informações consulte nossa área técnica.

## Ciclos de Concentração

A definição da taxa de purga é baseada no conceito de Ciclos de Concentração (COC), que é a razão entre a concentração de um determinado íon no sistema (na torre ou na caldeira), dividido pela concentração deste mesmo íon na alimentação do sistema. Assim, um ciclo de concentração determinado indica quantas vezes a água de recirculação poderá aumentar sua concentração sem permitir que o equipamento opere fora dos parâmetros analíticos máximos recomendados.

Por exemplo, se o ciclo de concentração for igual a 5, isso indica que a água de reposição pode ser concentrada até 5 vezes durante a operação e ainda permanecer dentro dos parâmetros analíticos máximos recomendados para uma operação segura.

O número de ciclos de concentração é determinado pelas características da água de reposição, bem como, dos aditivos químicos anti-incrustantes, anticorrosivos e biocidas utilizados no tratamento químico quando aplicado.

Abaixo um exemplo prático da determinação do número de ciclos de concentração:

Equipamento = GFHE 0824-8.1I/012F.E

Capacidade = 1.890 kW

Taxa de Evaporação = 2,550 m³/h Análise da água de reposição:

| Parâmetro analítico                                       | Reposição de água |
|-----------------------------------------------------------|-------------------|
| pH (25°C)                                                 | 6,57              |
| Alcalinidade total (metilorange) (ppm CaCO <sub>3</sub> ) | 19,60             |
| Dureza de cálcio (ppm CaCO <sub>3</sub> )                 | 20,00             |
| Cloretos (ppm Cl <sup>-</sup> )                           | 16,99             |
| Sílica solúvel (ppm SiO <sub>2</sub> )                    | 48,77             |
| Sulfatos (ppm SO <sub>4</sub> )                           | NA                |
| Sólidos dissolvidos                                       | 262,0             |
| Condutividade (µS/cm)                                     | 104,30            |

Dessa forma, temos a seguinte análise:

| Parâmetro analítico                         | Limite recomendado | Reposição de água | COC       |
|---------------------------------------------|--------------------|-------------------|-----------|
| pH                                          | 6,5 a 9,0          | 6,57              | Aceitável |
| Alcalinidade total (ppm CaCO <sub>3</sub> ) | 750                | 19,60             | 38,3      |
| Dureza de cálcio (ppm CaCO <sub>3</sub> )   | 500                | 20,00             | 25,0      |
| Cloretos (ppm Cl <sup>-</sup> )             | 250                | 16,99             | 5,9       |
| Sílica solúvel (ppm SiO <sub>2</sub> )      | 150                | 48,77             | 3,1       |
| Sólidos dissolvidos                         | 1500               | 262,0             | 5,7       |
| Condutividade (µS/cm)                       | 3000               | 104,30            | 28,8      |

BT-003/V3/POR/01.2024

A análise nos mostra que há como parâmetros críticos na água de reposição a concentração de sílica, sólidos dissolvidos e cloretos, evidenciam que os valores dos ciclos de concentração (COC) são respectivamente 5,9, 5,7 e 3,1. Como os valores apresentados sofrem variação, essa análise deve ser realizada constantemente a fim de assegurar que o equipamento esteja operando em condições seguras, e para evitar a purga desnecessária de água.

Para a definição da taxa de purga, é possível assumir o valor com do COC mais baixo (3,1) ou a média dos valores críticos (4,9).

Assumindo o valor mais crítico para o COC, 3,1, a taxa de purga é calculada conforme abaixo:

$$\text{Taxa de Purga} = \text{Taxa de Evaporação} / \text{COC}$$

Sendo assim, para o exemplo em questão:

Taxa de purga =  $2,550 \text{ m}^3/\text{h} / 3,1 = 0,822 \text{ m}^3/\text{h}$

Por fim, a taxa de reposição de água total:

Vazão de Reposição =  $2,550 \text{ m}^3/\text{h} + 0,822 \text{ m}^3/\text{h} = 3,372 \text{ m}^3/\text{h}$

## **Importante!**

Em caso de dúvidas ou necessidade de maiores informações consulte nossa área técnica.