

# Formules utiles : Ce qu'il faut savoir!

La plupart des processus industriels nécessitent de l'énergie. Pour cela, de la puissance et du temps sont requis. Voici quelques simples formules de base permettant de fournir une première estimation de la puissance de chauffe souhaitée. Des essais d'application supplémentaires sont recommandés et soutenus par Leister.

Les formules suivantes doivent être comprises comme règle générale. Les valeurs calculées fournissent seulement des résultats approximatifs. Les pertes ne sont pas prises en compte.

## Puissance, courant et tension électriques

$$V = R * I$$

V = Tension [V]  
R = Résistance [Ohm]

$$P = U * I$$

I = Ampérage [A]  
P = Puissance [W]

Exemple monophasé:

V = 230 V  
P = 1 kW (p. ex. LHS 21S CLASSIC, 139.869)

$$I = \frac{1000}{230} = 4.35 [A] \rightarrow \text{monophasé}$$

$$I = \frac{P}{V} \rightarrow \text{monophasé}$$

Exemple triphasé:

V = 3 \* 400 V  
P = 6 kW (p. ex. LHS 61S SYSTEM, 3 x 400 V / 6 kW, 142.496)

$$I = \frac{P}{V * \sqrt{3}} \rightarrow \text{triphasé}$$

$$I = \frac{6000}{400 * \sqrt{3}} = 8.66 [A] \rightarrow \text{triphasé}$$

## Puissance électrique en cas de différences de tension

$$P_{act} = \frac{V_{act}^2}{V_{nom}^2} * P_{nom}$$

Exemple:

V<sub>act</sub> = 200 V  
V<sub>nom</sub> = 230 V  
P<sub>nom</sub> = 1 kW (p. ex. LHS 21S CLASSIC, 139.869)

$$P_{200V} = \frac{200^2}{230^2} * 1000 = 756 [W]$$

P<sub>act</sub> = Puissance effective [W]  
P<sub>nom</sub> = Puissance nominale [W]  
V<sub>act</sub> = Tension effective [V]  
V<sub>nom</sub> = Tension nominale [V]

Ne réduisez pas tension afin de commander la puissance de la série de chauffe-air LHS PREMIUM ou LHS SYSTEM!

## Puissance de chauffe calculée à partir du débit volumétrique et de l'écart de température.

$$P = c_{air} * \frac{1}{60000} * \dot{V} * \rho_{air} * \Delta T$$

Exemple:  
 Débit volumétrique  $\dot{V}$  = 1200 l/min  
 Température ambiante  $T_{départ}$  = 25 °C  
 Température cible  $T_{fin}$  = 500 °C

$$P = 1.005 * \frac{1}{60000} * 1200 * 1.204 * (500-25) = 11.5 [kW]$$

Pour amener l'air à la température cible souhaitée, une puissance de chauffe de 11,5 kW est requise.

Pour estimer la puissance de chauffe nécessaire, il faut tenir compte du fait que le processus est susceptible de requérir plus d'énergie en raison des influences volontaires et involontaires (par ex. pertes).

$P$  = Puissance [kW]  
 $c_{air}$  = Capacité thermique [kJ/kgK]  
 $\dot{V}$  = Débit volumétrique [l/min]  
 $\rho_{air}$  = Densité [kg/m³]  
 $\Delta T$  = Écart de température [°C]

$\frac{1}{60000}$  = Facteur de conversion en raison des unités choisies

Capacité thermique de l'air  $c_{air}$  : 1.005 kJ/kgK  
 Densité de l'air  $\rho_{air}$  : 1.204 kg/m³  
 (en 20°C et 101.3 kPa)

## Perte de chaleur via l'isolation

$$\frac{Q}{t} = \lambda * \frac{A}{d} * \Delta T = P$$

Exemple:  
 Boîte en polystyrène  
 Dimensions (H x L x P) = 0.5 m x 1 m x 1 m  
 Épaisseur de paroi = 5 cm  
 T intérieur = 80 °C  
 T extérieur = - 20 °C  
 Conductivité thermique du polystyrène = 0.05 W/mK  
 Surface de la boîte  $A = 2 * (1 * 1) + 4 * (0.5 * 1) = 4 \text{ m}^2$

$$P = 0.05 * \frac{4}{0.05} * 100 = 400 [W]$$

Pour maintenir la température à 80 °C à l'intérieur de la boîte avec une température ambiante de -20 °C, une puissance de 400 W est requise.

$P$  = Puissance [W]  
 $Q$  = Énergie thermique [J]  
 $t$  = Temps [s]  
 $\lambda$  = Conductivité thermique [W/m\*K]  
 $A$  = Surface [m²]  
 $d$  = Épaisseur de paroi [m]  
 $\Delta T$  = Écart de température [°C]