



TTEP

Skin effect trace heating Traçage par tube à effet de peau

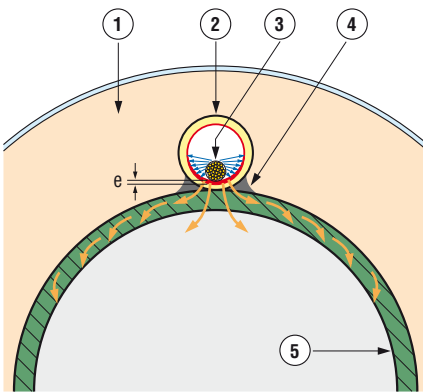


- For temperature maintenance up to 150°C
- Heat tracing very long pipes (up to 25 km) with only 1 supply connection
- Technology applicable to elevated, buried, or immersed pipes
- Voltage up 3500 VAC
- High robustness (insulation jacket is heat, corrosion, rending, and corona effect resistant / cables protected by steel tube)
- No maintenance and possible exchange of cable without removing of insulation
- No residual voltage on external face of tube and pipe / Earth connected / No effect on cathodic protective device
- Low temperature gap between cable, tube, and pipe

- Pour maintien en température jusqu'à 150°C
- Traçage de pipes de grandes longueurs (jusqu'à 25 km) avec un seul point d'alimentation
- Technologie applicable aux tuyauteries arériennes, enterrées, ou immergées.
- Tension d'alimentation jusqu'à 3500VAC
- Grande robustesse (câble à isolant particulièrement résistant à la chaleur, à la corrosion, au déchirement, et à l'effet corona / protection mécanique par tube acier)
- Absence de maintenance (intervention éventuelle sans décalorifugeage)
- Absence de tension résiduelle en surface de tube traceur et du pipe / Ensemble mis à la terre / Aucune affectation des protections cathodiques
- Faible écart de température entre le câble, le tube traceur, et le pipe.

- The pipe being maintained at temperature is fitted with one or several small steel tubes set on pipe generants by welding or by rings
- A non heating cable, set inside the tube, conduct the voltage up to the end of the pipe
- The return of current goes by the small tube, but only through an internal thickness defined by the laws of Kelvin and Maxwell
- The internal face, and so, the pipe itself, remains without residual voltage and can be earth connected
- The heating of the small tube is generated by Joules effect in its thin internal thickness concerned, and transfers it to the pipe by conduction (welding / rings / thermal cement)

- La tuyauterie à maintenir en température est équipée d'un ou plusieurs tubes acier de petit diamètre, soudé(s) ou cerclé(s) sur celle-ci, suivant une ou plusieurs génératrices.
- Un câble non chauffant, cheminant à l'intérieur du petit tube, amène la tension jusqu'à l'extrémité du pipe.
- Le retour du courant s'effectue alors par le petit tube, mais exclusivement sur sa face interne, et suivant une épaisseur définie par la loi de Kelvin et Maxwell
- La face externe, et donc l'ensemble du pipe reste exempt de toute tension résiduelle, et peu être raccordé à la terre.
- L'échauffement du petit tube s'effectue par effet Joule, dans la fine épaisseur interne concernée et se transmet par conduction au gros pipe dont il assure le maintien en température (liaison par soudure, ou par cerclage et ciment conducteur)



- 1 Insulation
Calorifuge
 - 2 Heating steel tube (DN20)
Tube chauffant acier doux (DN20)
 - 3 Special "skin effect" cable
Câble spécial "Effet de peau"
 - 4 Thermal junction
Liaison thermique
 - 5 Traced pipe
Pipe à tracer
- Electric current focusing
Concentration de courant
- Heating transfer
Cheminement de la chaleur

Kelvin and Maxwell law

e = active internal thickness of the steel tube
(= skin thickness)

$$e = \sqrt{\frac{2\rho}{\mu_0 \times \mu_a \times 2\pi \times f}}$$

ρ = material resistivity in Ωm ($\approx 20 \times 10^{-8}$)
 μ_0 = vacuum magnetic permeability ($= 4\pi \times 10^{-7}$)
 μ_a = steel relative permeability (≈ 1800)
 f = voltage frequency in Hz (50)

=> $0,75 < e < 1\text{mm}$

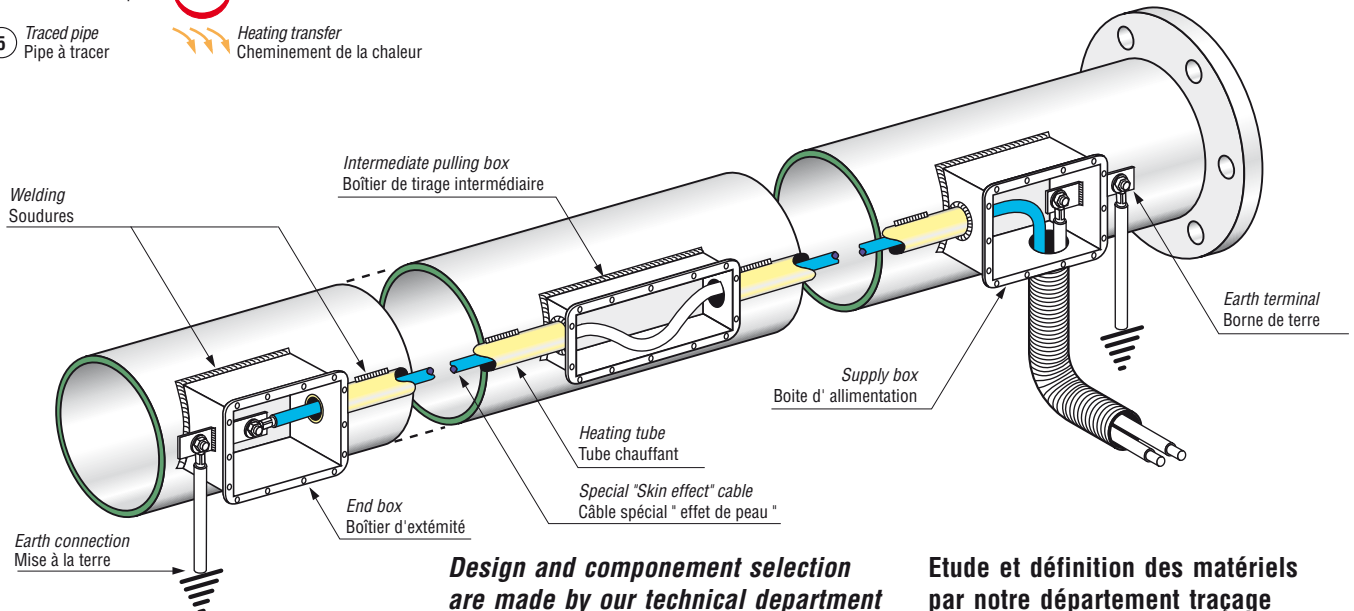
Loi de Kelvin et Maxwell

e = épaisseur interne efficace de la section de passage du courant dans le tube traceur en acier (= épaisseur de peau)

$$e = \sqrt{\frac{2\rho}{\mu_0 \times \mu_a \times 2\pi \times f}}$$

ρ = résistivité du matériau en Ωm ($\approx 20 \times 10^{-8}$)
 μ_0 = perméabilité magnétique du vide ($= 4\pi \times 10^{-7}$)
 μ_a = perméabilité relative de l'acier (≈ 1800)
 f = fréquence du courant en Hz (50)

=> $0,75 < e < 1\text{mm}$



Design and component selection are made by our technical department

Etude et définition des matériels par notre département traçage