

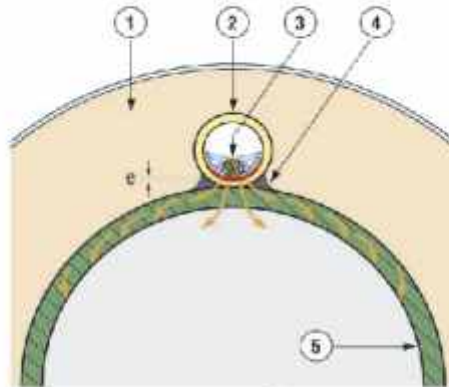
# НАГРЕВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СКИН-ЭФФЕКТА

## Chromalox® PRECISION HEAT AND CONTROL

- Труба, у которой должна поддерживаться температура, снабжается одной или несколькими небольшими стальными трубками, закрепляемыми на ней сваркой или кольцами.
- Кабель, не участвующий в процессе нагрева, помещается внутри трубки и служит для подачи напряжения к концу трубы.
- Возвращение тока происходит по трубке небольшого диаметра, но лишь по ее внутреннему слою, толщина которого определяется законами Кельвина и Максвелла.
- Таким образом, на наружной поверхности трубки и самой обогреваемой трубе нет никакого остаточного напряжения, вследствие чего она может быть подключена к системе заземления.
- Нагрев трубки небольшого диаметра осуществляется за счет тепла, выделяющегося по эффекту Джоуля во внутреннем слое трубки небольшой толщины. Это тепло передается подогреваемой трубе за счет теплопередачи (места сварки / кольца / теплопроводный цемент).

### ТТЕР

#### Принцип работы



- 1 - Теплоизоляция
  - 2 - Нагревательная стальная трубка (DN20)
  - 3 - Специальный кабель для «скин-эффекта»
  - 4 - Зона стыка
  - 5 - Обогреваемая труба
- Фокусирование электрического тока
- Передача тепла

#### Закон Кельвина-Максвелла

$e$  = толщина внутреннего активного слоя стальной трубки (толщина скин-слоя).

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

$\rho$  = удельное сопротивление материала  
см<sup>2</sup> (=  $20 \times 10^{-6}$ )

$\mu_0$  = магнитная проницаемость вакуума  
(=  $4\pi \times 10^{-7}$ )

$\mu$  = магнитная проницаемость стали У36  
(= 1800)

$f$  = частота тока в Гц (50)

$$\Rightarrow e = 0,75 \text{ мм}$$

