# Metal refractário Rénio

O rénio, do símbolo químico Re, é um metal raro, muito denso (d = 21,04), com características semelhantes às do tungsténio (W) e platina (Pt). Constitui um metal refractário, com elevado ponto de fusão (3 180 °C), boa ductilidade, grande resistência mecânica a altas temperaturas e resistividade relativamente elevada.

Estas propriedades tornam o rénio um material particularmente adequado ao fabríco de termopares W/WRe e contactos eléctricos resistentes ao desgaste.

Usado nos filamentos de tubos electrónicos, o rénio resiste melhor ao ataque do vapor de água que o tungsténio ou outros metais refractários.

Adicionado a algumas ligas de tungsténio e molibedénio, o rénio melhora notavelmente as propriedades mecânicas e a duração nas altas temperaturas. Estas ligas empregam-se na construção de fornos, geradores e várias peças críticas dos equipamentos espaciais.

O rénio metálico, bem como os seus sais e óxidos, utilizam-se como catalizadores de hidrogenação e de desidrogenação muito selectivos e que resistem ao envenenamento.

A produção industrial do rénio começou na década de 1960, por exemplo, pela empresa Metallurgie Hoboken, na Bélgica. Hoje o rénio insere-se entre os materiais que permitem realizar produtos tecnológicos altamente inovadores.

A título exemplificativo, um termopar W + 3% Re / W + 25% Re funciona na gama de 0 °C a +2400 °C, tendo uma tensão de fonte até + 40,68 mV e um termopar W + 5 % Re/W + 26 % Re, que opera na gama 0 °C a + 2500 °C, exibe uma tensão de fonte até +37,25 mV. As altas temperaturas de funcionamento destes termopares devem-se à natureza refractária do metal rénio. □



De facto, no instante $\omega t = \theta$ será $i = 0$ se

$$\sin(\theta - \phi) + \exp(-\theta \operatorname{cotan} \phi) = 0$$

expressão transcendente que pode fornecer o valor de $\theta$ para um dado $\phi$ através do método das tentativas: admitindo um valor para $\theta$ verifica-se se a equação é ou não satisfeita.

Deste modo, estabelece-se a função $\theta(\phi)$, que permite afirmar o valor de $\theta$ para um dado $\phi$ (Fig. 1g). O caso $\phi = \pi/2$ significa uma carga indutiva pura ($R = 0$) ou então que para uma resistência $R$ a indutividade $L$ é infinita (situação aproximadamente satisfeita na prática se $\omega L >> R$).

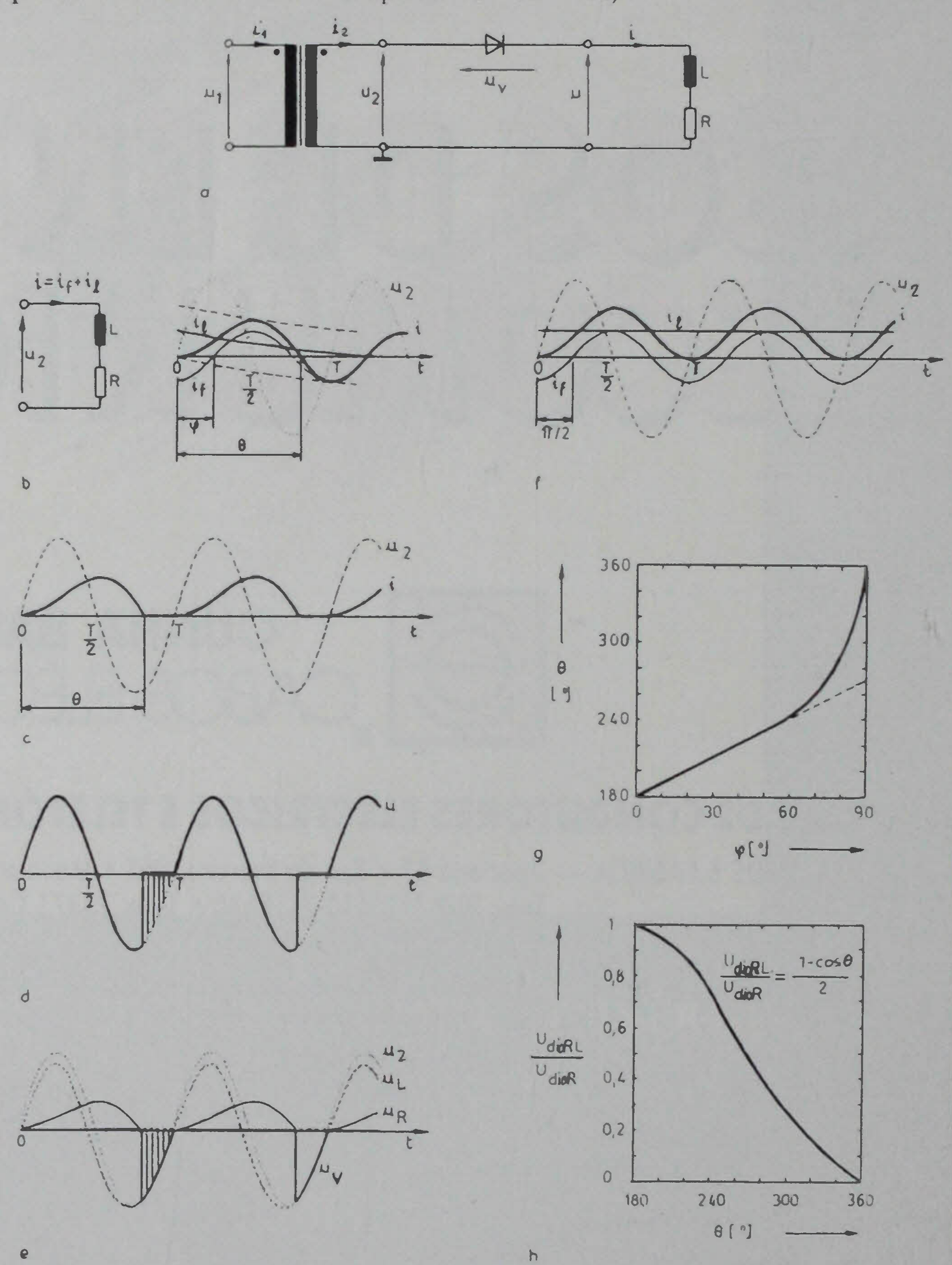


**Fig.1 - Circuito de rectificação monofásica com carga RL.**

**a) Esquema eléctrico.**
**b) Corrente num circuito RL sem válvula.**
**c) Corrente *i* na carga com válvula *i*.**
**d) Tensão de saída *u*.**
**e) Tensão na válvula $u_V$, na resitência de carga $u_R$ e na bobina $u_L$ (com $u = u_L + u_R$).**
**f) Corrente na carga com $\omega L >> R$ (teoricamente $\tau = L / R = \infty$).**
**g) Variação do ângulo de condução $\theta$ com a desfasagem $\phi$.**
**h) Variação do valor médio da tensão na resistência de carga $U_{dioR}$ com o ângulo de condução $\theta$.**