

RELACION DE ONDA ESTACIONARIA

La **Relación de Onda Estacionaria** o **ROE** es una medida de la energía enviada por el transmisor que es reflejada por el sistema de transmisión y vuelve al transmisor.

Consideraciones tecnológicas

La ROE no es lineal: si la energía reflejada se duplica, el ROE aumenta mucho más que el doble.

Una ROE muy alta puede dañar el transmisor. Se considera que una ROE máxima de 1.5 es un límite de seguridad aceptable para transmisores modernos; los transmisores a válvulas podían aceptar una ROE algo mayor sin peligro para el transmisor.

Teoría

En una línea de transmisión, coexisten una onda *incidente*, de amplitud V_i , y otra *reflejada*, de amplitud V_r .

Ambas ondas se combinan para dar una onda resultante.

La onda resultante puede tener dos valores extremos:

- Cuando la onda incidente y la onda reflejada produzcan una interferencia constructiva. En ese caso $V_{\max} = V_i + V_r$ y por lo tanto, la amplitud de la onda resultante es máxima.
- Cuando la onda incidente y la onda reflejada se anulan recíprocamente (interferencia destructiva). En ese caso, $V_{\min} = V_i - V_r$.

La ROE se define como la relación entre ambos valores extremos.

$$\text{ROE} = \frac{V_{\max}}{V_{\min}} = \frac{V_i + V_r}{V_i - V_r}$$

Los teóricos definen el coeficiente de reflexión Γ como la relación entre ambas amplitudes, reflejada sobre incidente:

$$\Gamma = \frac{V_r}{V_i}$$

Para tener en cuenta la diferencia de fase entre ambas ondas, es preciso escribir Γ como un número complejo. Por esa razón, Γ sigue las reglas especiales de la matemática compleja. Sin embargo, en la práctica, para simplificar se utiliza ρ , el módulo del número complejo Γ :

$$\rho = |\Gamma| = \frac{V_r}{V_i}$$

El valor de ρ puede expresarse como un porcentaje; en ese caso, se lo llama **ROE** (Relación de Ondas Estacionarias).

En ese caso, escribiremos $V_{\min}$ y $V_{\max}$ en función de ρ :

- $V_{\max} = V_i(1 + \rho)$
- $V_{\min} = V_i(1 - \rho)$

Eso permite deducir una nueva expresión del ROE, esta vez en función de ρ :

$$ROE = \frac{1 + \rho}{1 - \rho}$$

La ROE y la adaptación de impedancias

- Sea un transmisor de radio, cuya impedancia de salida es **Zs**.
- En los transmisores modernos a transistores, **Zs** es casi siempre de 50Ω.
- El transmisor alimenta una antena cuya impedancia de radiación es **Rr**.

Entre el transmisor y una antena, existe una línea de transmisión, cuya impedancia característica es **Zc**.

Dos condiciones son necesarias para que el máximo de energía entregado a la antena sea irradiado:

- **Zs = Zc;**
- **Zc = Rr;**

Cuando una línea de transmisión cumple con estas condiciones, se dice que la línea está **adaptada**.

- La ROE siempre es igual o superior a la unidad.