المعهد التقني / الكوفة

قسم التقنيات الكهربائية

فرع الشبكات الكهربائية

محاضرة رقم (١٢ )

# المادة / تقنية الضغط العالي

## عنوان المحاضرة /حسابات الموجة المرسلة والمرتدة

لطلبة المرحلة الثانية

هلال طالب ياسين

مدرس المادة

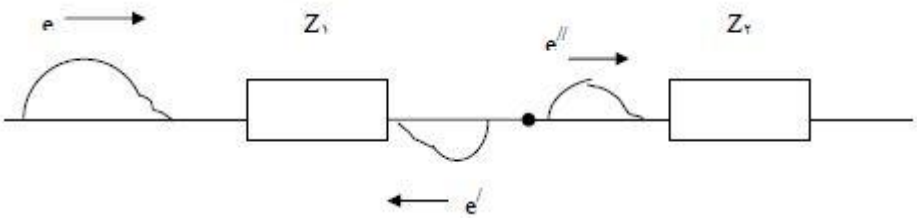
# حسابات الموجه المرسلة والموجه المرتدة

**عندما تصل الموجات المسافرة على الخط لنقاط التغيير في الخط وهي كما يلي**

**١- فتح في الخط ٢- قصر في الخط ٣- ربط بخط اخر او كيبل**

**فان جزء من الموجه المسافرة يستمر ويعبر هذه النقاط وتسمى بالموجه المرسله**

**ويرتد الجزء الثاني من الموجة وتسمى بالموجة المرتدة كما في الشكل**




يبين الشكل الموجه المرسلة والموجة المرتدة عند نقطة التغيير في الخط

## حسابات الحالة الاولى : الربط بخط اخر او كيبل

**حيث ان e تمثل الموجة المسافرة** **$z_1$ تمثل معاوقة الخط**

**$e^{=}$ تمثل الموجة المرسلة** **$z_2$ تمثل معاوقة الطرف**

**$e^{-}$ تمثل الموجة المرتدة**

**معامل الارتباط =** $\frac{z_2 - z_1}{Z_2 + z_1}$ **= Γ**

$$e^{/} = \frac{(Z_2 - Z_1)}{(Z_2 + Z_1)} e = \Gamma e$$

$$i^{/} = \frac{(Z_2 - Z_1)}{(Z_2 + Z_1)} i = -\Gamma i$$

$$e^{//} = \frac{2Z_2}{(Z_2 + Z_1)} e = (1 + \Gamma) e$$

$$i^{//} = \frac{2Z_1}{(Z_2 + Z_1)} i = (1 - \Gamma) i$$

$$\frac{e}{i} = Z_1, \qquad \frac{e^{/}}{i^{/}} = -Z_1, \qquad \frac{e^{//}}{i^{//}} = Z_2$$

## حسابات الحالة الثانية : خط كهربائي مفتوح نهايته

بفرض أن الجهد للموجة الساقطة على الخط هو:

$$e = E\,U(t)$$

وقيم المعاوقات الدفعية للخط الكهربائي والدائرة المفتوحة هما:

$$Z_1 = Z, \qquad Z_2 = \infty$$

لذلك فإن معامل الارتداد هو:

$$\Gamma = \frac{(Z_2 - Z_1)}{(Z_2 + Z_1)} = \frac{(1 - Z_1/Z_2)}{(1 + Z_1/Z_2)}$$

$$\Gamma = \frac{1 - Z/\infty}{1 + Z/\infty} = 1$$

لذلك فإن الموجة المرتدة هو:

$$= \Gamma e = e = E\,U(t)$$

وجهد الموجة المرسلة هو:

$$= (1+\Gamma)\,e = 2e = 2EU(t)$$

لذلك فإن الجهد عند الطرف المفتوح يرتفع لضعف قيمته.

## حسابات الحالة الثالثة : خط كهربائي مقصورة نهايته

بفرض أن الجهد للموجة الساقطة على الخط هي:

$$e = E\,U(t)$$

وقيم المعاوقات الدفعية للخط الكهربائي والقصر هما:

$$Z_1 = Z, \qquad Z_2 = 0$$

لذلك فإن معامل الارتداد هو:

$$\Gamma = \frac{(Z_2 - Z_1)}{(Z_2 + Z_1)} = \frac{(0 - Z)}{(0 + Z)} = -1$$

لذلك فإن الموجة المرتدة هي:

$$e' = \Gamma e = -e = -E\,U(t)$$

وجهد الموجة المرسلة هي:

$$e'' = (1+\Gamma)\,e = 0$$

قيمة التيار لموجة التيار المرتدة هي:

$$i' = \left| -\frac{e'}{Z} \right| = \frac{EU(t)}{Z}$$

أي أن قيمة الموجة المرتدة تساوي قيمة الموجة الساقطة.

قيمة التيار الكلي عند نقطة التغيير:

$$i_0 = (i + i') = 2\,i$$

لذلك فإن التيار عند نقطة التغيير يرتفع لضعف قيمة الموجة الساقطة.

مثال : خط نقل له معاوقة دفعية 500Ω متصل بكابل معاوقته الدفعية 60Ω عند الطرف الاخر اذا تحركت موجة جهد مقدارها e = 500 kv على طول الخط الى نقطة التغيير عند ربط الخط بكيبل جد : ١- معامل الارتداد( г )

٢- الموجه المرتدة ( الفولتية والتيار ) ٣ – الموجه المرسلة (الفولتية والتيار )

الحل :

معامل الارتداد= г = $\frac{z2-z1}{z2+z1}$ = $\frac{60-500}{60+500}$ = 0 .786

$e^{-}$= г e = 0.786 * 500 kv = 393kv

$i^{-}$ = $\frac{e^{-}}{z_1}$ =$\frac{393\ KV}{500}$ =0.786 kA

$e^{=}$=(1+ г) e = 1.786 * 500 k = 893k

$i^{=}$= $\frac{e^{=}}{z_2}$ = $\frac{893\ kv}{60}$ = 0.786 kA