PULSES IN SEISMIC

الإشارات السيزمية

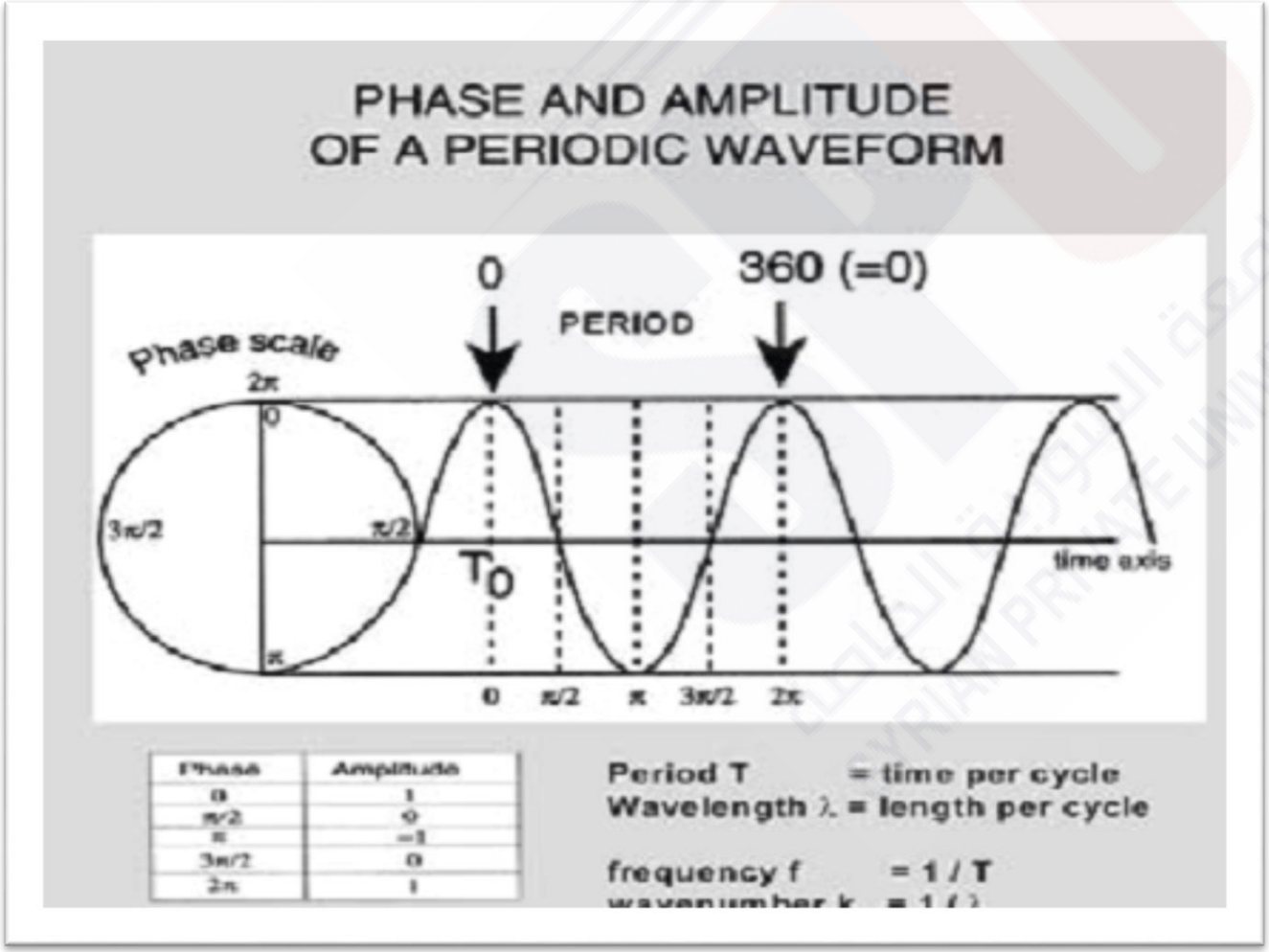
LECTURE4

Dr. Riad Taifour

SYRIAN PRIVATE UNIVERSITY

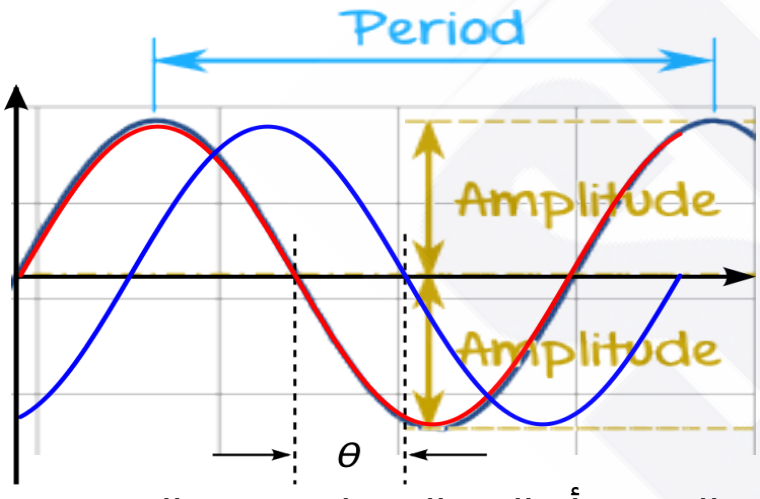
الطور والسعة للموجات الدورية

- الموجة الدورية البسيطة لا تتميز من خلال السعة فقط، وأنما أيضاً من خلال الطور.
- السعة تكون متناسبة مع شدة (قوة) الانعكاس ويتم تمثيلها عمودية على محور الزمن.
- الطور يُعرف بأنه الفرق (الانزياح) في الدرجة لبداية الحركة الدورية مقارنة مع موجة دورية معيارية.



- الدور يمثل الطول (المسافة الزمنية) من قمة إلى القمة التالية في الموجة، أو من أي نقطة إلى النقطة التالية الموافقة لها.
- السعة هي المسافة العامودية من خط الوسط للموجة إلى القمة الموجبة أو القمة السالبة، أو هي المسافة الفاصلة بين أعلى نقطة وادنى نقطة مقسومة على 2،
- انزياح الطور، هو المسافة الأفقية إلى اليمين التي يبعد فيها التابع عن الموقع الأساسي.

هذه المعاملات جميعاً يمكن التعبير عنها في العلاقة الآتية:



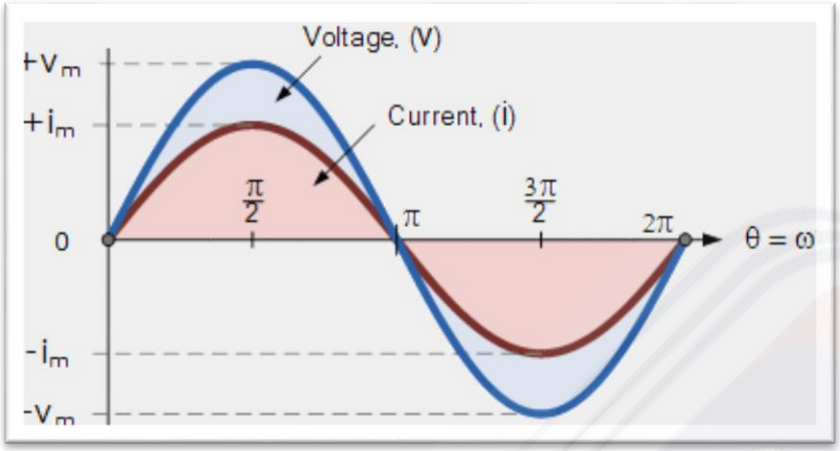
$$A_{(t)} = A_{max} \times \sin(\omega t \pm \Phi)$$

حيث:

A_m: تمثل سعة الموجة.

ωt: التردد الزاوي للموجة **(Period =2π/ω)**.

Φ (phi) : زاوية الطور وهي مقدار إزاحة الموجة إلى اليمين أو إلى اليسار نسبة إلى نقطة معيارية **(Phase Shift=- Φ/ ω)** .

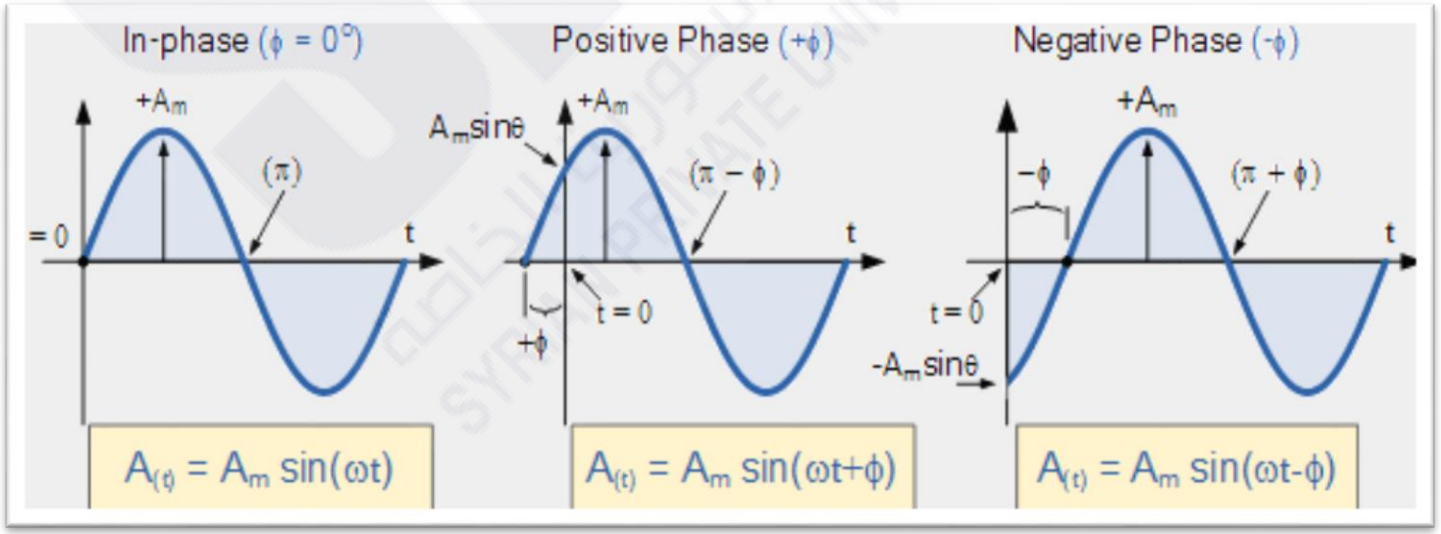


ولا بد من الإشارة هنا بأنه ليس جميع الموجات الجيبية تمر من نقطة الصفر بنفس الوقت، وانما يمكن أن يحصل عليها انزياح بقيم محددة باتجاه اليمين أو باتجاه اليسار عن الصفر وذلك إذا ما قورنت بموجات جيبية أخرى.

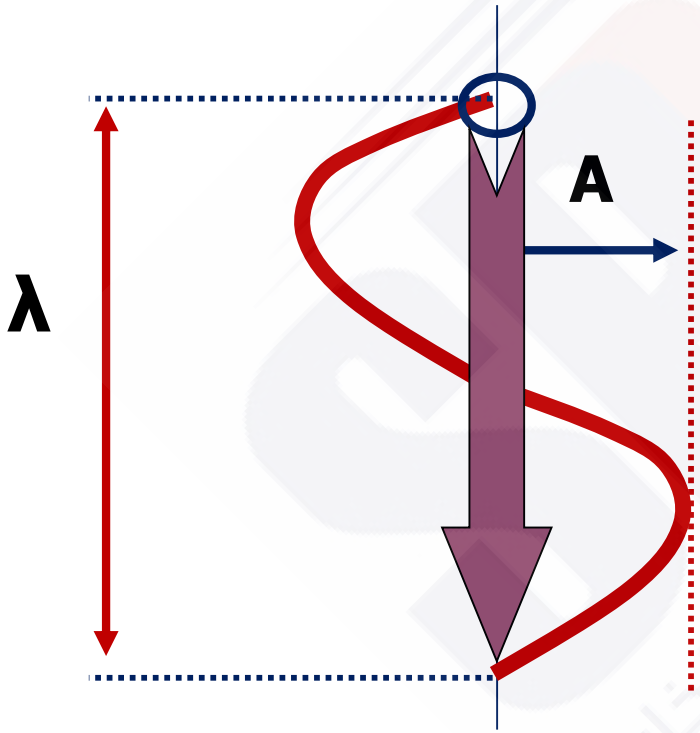
الشكل ( ) يبين موجتان جيبيتان لهما نفس الطور.

وبالمثل إذا كان الميل الموجب للموجة الجيبية يمر من خلال محور X الأفقي لفترة زمنية بعد الزمن t=0 عندها تكون الموجة قد انزاحت باتجاه اليمين وبالتالي يكون Φ <0 وزاوية الطور ستكون سالبة في هذه الحالة أي Φ– (لاحظ الشكل ( ))

الشكل ( ) يبين حالة الطور لموجة جيبية



العلاقات الأساسية للموجة



A = Amplitude

λ = Wavelength

length, ft or m

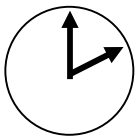
P = Period

time

D_p = Pulse Duration

time

Period = Time for the waveform to travel 1 wavelength



العلاقات الأساسية للموجة

1. $P = 1 / f$
2. $\lambda = V * P = V / f$
3. $d = V * T / 2$

where

P = Period V=Velocity

f = Frequency T = time

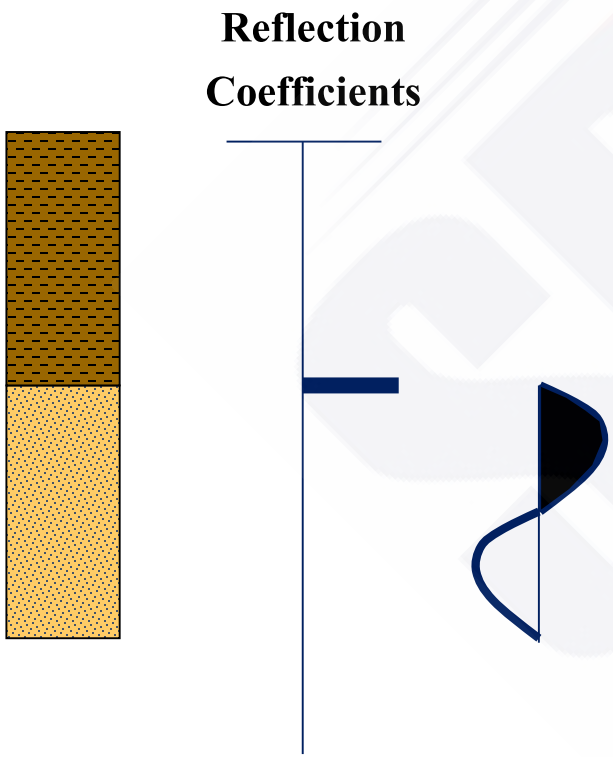
λ = Wavelength

d = distance (depth)

نلاحظ أن طول الموجة سوف يزداد مع العمق ، وهذا الشيء غير مناسب بالنسبة للاستكشاف السيزمي لأن ازداد طول الموجة كلما انخفضت قدرة التمييز

أنماط الإشارات

Minimum Phase (طور أصغري)

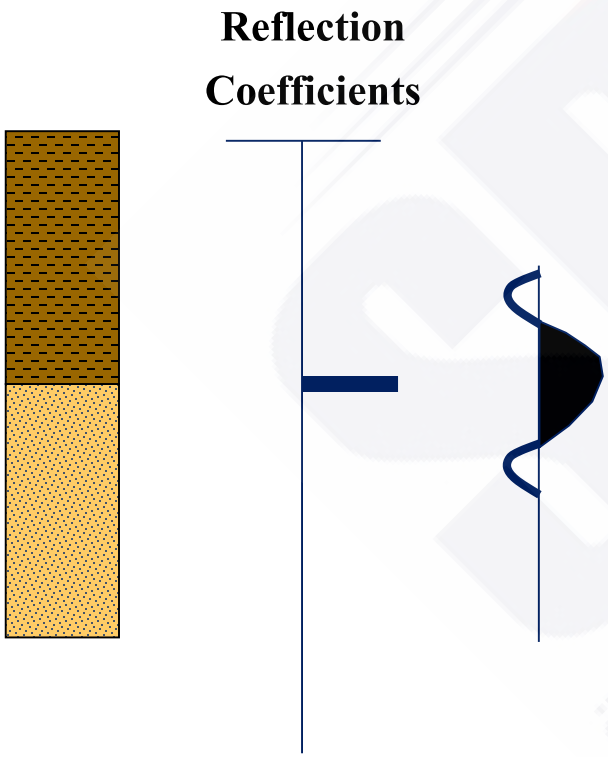


الشكل يبين إشارة ذات طور أصغري عند الحد الفاصل بين طبقتين، نلاحظ :

- الإشارة حقيقية
- عدم وجود أي حركة قبل وصول الموجة.
- زمن الوصول للذروة مرتبط بالتردد
- معامل الانعكاس RC موجود عند الانزياح الأولي، انزياح السعة العظمى (الموجبة أو السالبة) يكون متأخراً بمقدار ربع طول الموجة)

أنماط الإشارات

Zero Phase(طور صفري)

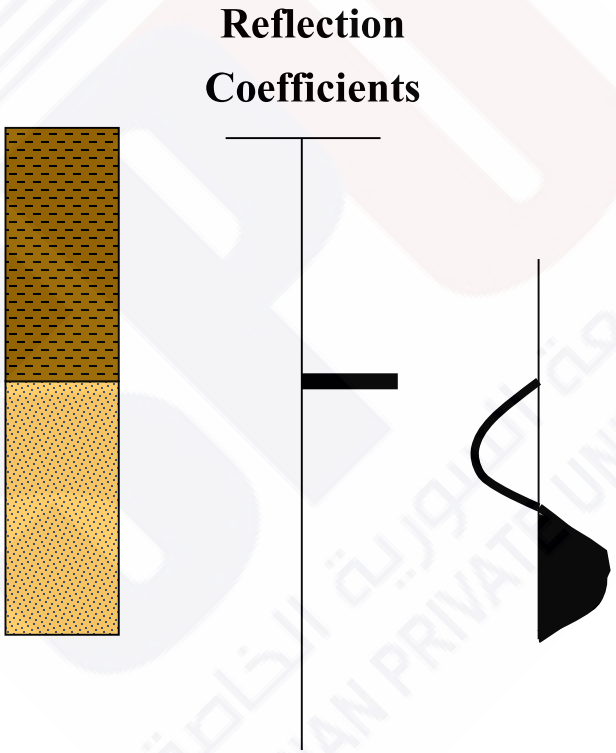


نلاحظ هنا في حالة الإشارة ذات الطور الصفري:

- الإشارة غير حقيقية لأنه يوجد حركة قبل وصول الموجة،
- الإشارة متناظرة حول معامل الانعكاس،
- زمن الوصول للذروة غير مرتبط بالتردد
- معامل الانعكاس يكون عند السعة العظمى (موجبة أو سالبة)

REFLECTION POLARITY
قطبية الانعكاس

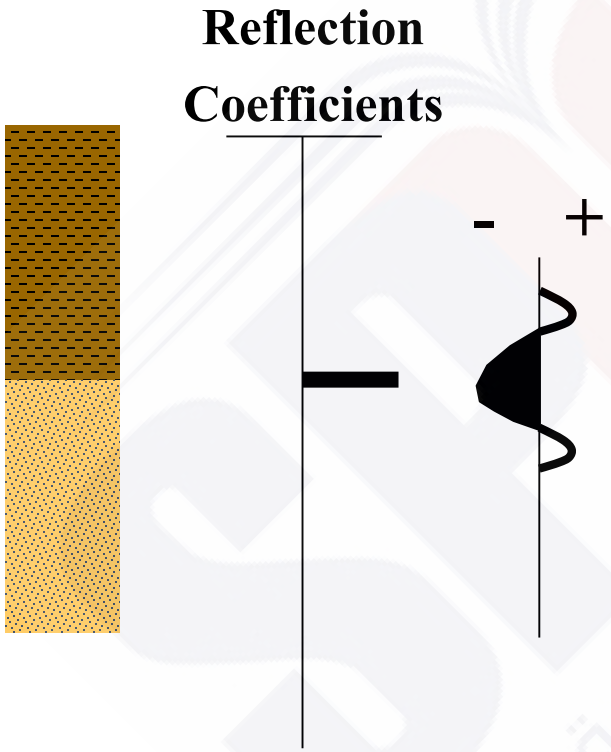
Polarity – Minimum Phase (القطبية – الطور الصغري)



الشكل ( ): يبين مثال على القطبية في حالة الإشارة ذات الطور الأصغري وهي حالة القطبية العادية.

REFLECTION POLARITY

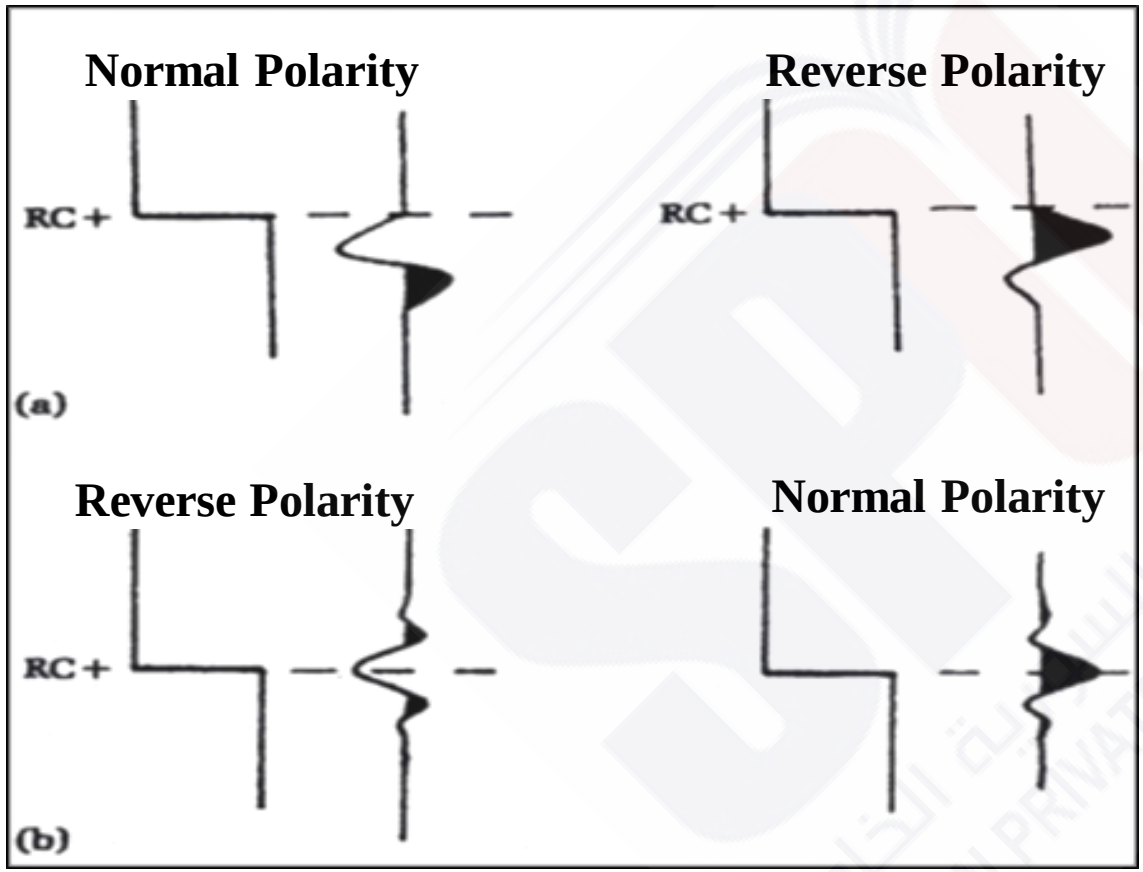
قطبية الانعكاس



الشكل ( ): يبين مثال على القطبية في حالة الإشارة ذات الطور الصفري وهي حالة القطبية المعكوسة.

REFLECTION POLARITY

قطبية الانعكاس

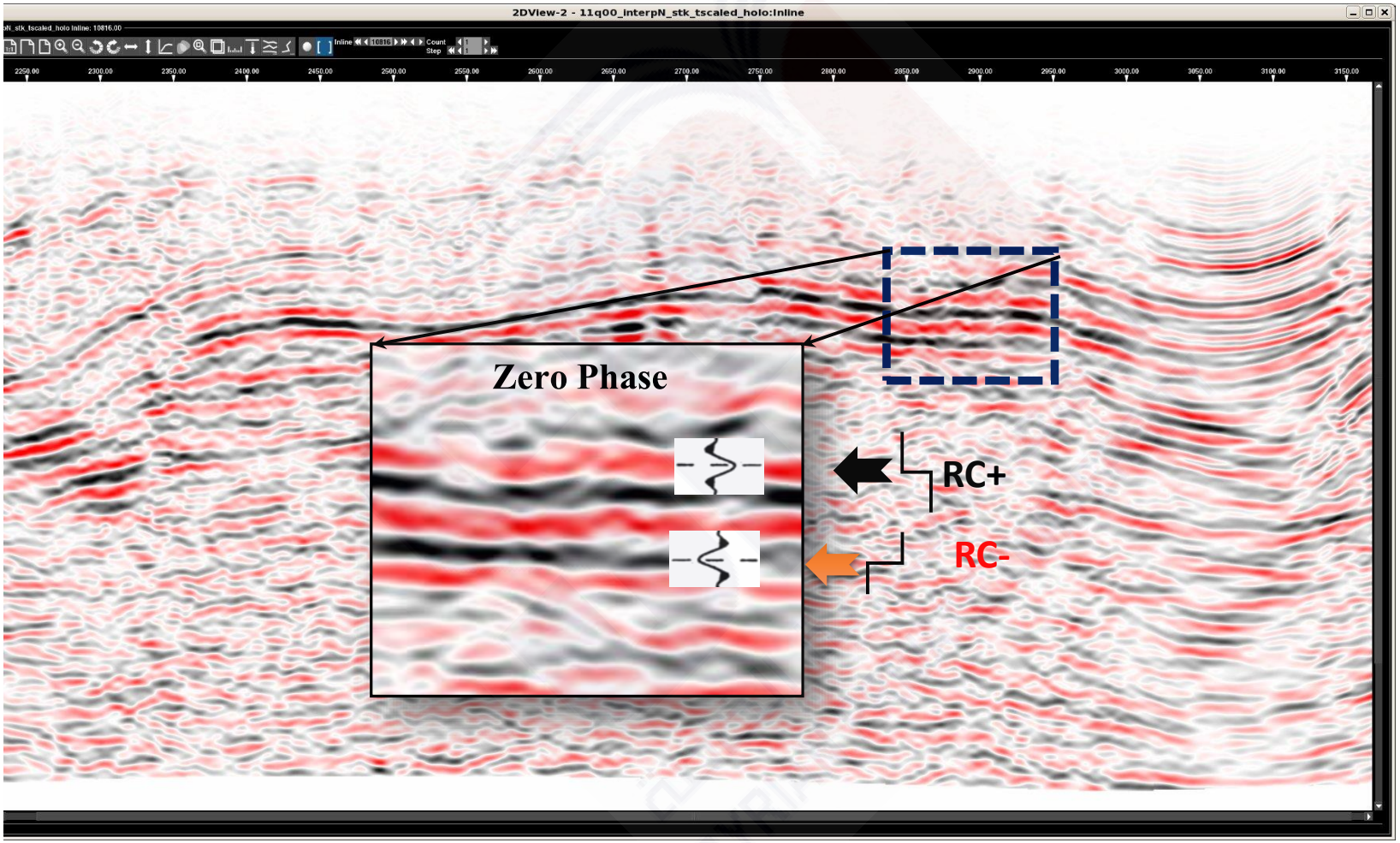


تظهر الإشارة السيزمية على شكل تراف Trough على المقطع السيزمي، إذا كان **Z2>Z1** و يظهر على شكل بيك Peak إذا كان **Z1>Z2** (لاحظ الشكل)

الشكل ( ): مثال عن القطبية العادية و المعكوسة المثالية. (a) موجة منبع ذات الطور الأصغري عند حد الممانعة الصوتية و ذو عامل انعكاس موجب. (b)موجة منبع الطور الصفري عند حد الممانعة الصوتية و ذو عامل انعكاس موجب.

REFLECTION POLARITY

قطبية الانعكاس



الشكل ( ): مقطع سيزمي حقيقي يبين حالة القطبية العادية و المعكوسة المثالية

REFLECTION CONTINUITY

استمرارية الانعكاس

و يقصد باستمرارية الانعكاس هو تواصل و مداومة الانعكاس الجانبي دو أن يكون هناك أي انقطاع. أما الانعكاس المتقطع فهو عبارة عن انعكاس مستمر مفصولاً بواسطة فجوات و التي قد تكون كبيرة أو صغيرة (الانقطاع يمتد إلى 2-3 أثر). يحافظ الانعكاس المستمر على ميزته لمسافات هامة لعدة كيلومترات. تتدرج الاستمرارية من مستمرة جداً إلى متقطعة جداً الشكل ( ). يمكن أن يفسر مصطلح الاستمرارية جيولوجياً على أنها تغيرات جانبية في ليتولوجية الرسوبيات أو الصخور و بالتالي تغيرات في الممانعة الصوتية. من هنا يمكن القول أن العواكس المتقطعة هي ميزة للبيئات الرسوبية التي تتغير فيها السحنات الجانبية بسرعة مثل البيئات النهرية الدلتاوية. بينما العواكس المستمرة فهي ميزة للبيئات الرسوبية التي يحصل فيها ترسيب متجانس على مساحات واسعة مثل البيئات البحرية العميقة.

REFLECTION CONTINUITY

استمرارية الانعكاس

Reflection continuity	Example (Vertical scale bars represent 100 ms)
continuous	
Continuous to semicontinuous	
Discontinuous	
semicontinuous	
semicontinuous	
Discontinuous	
semicontinuous	

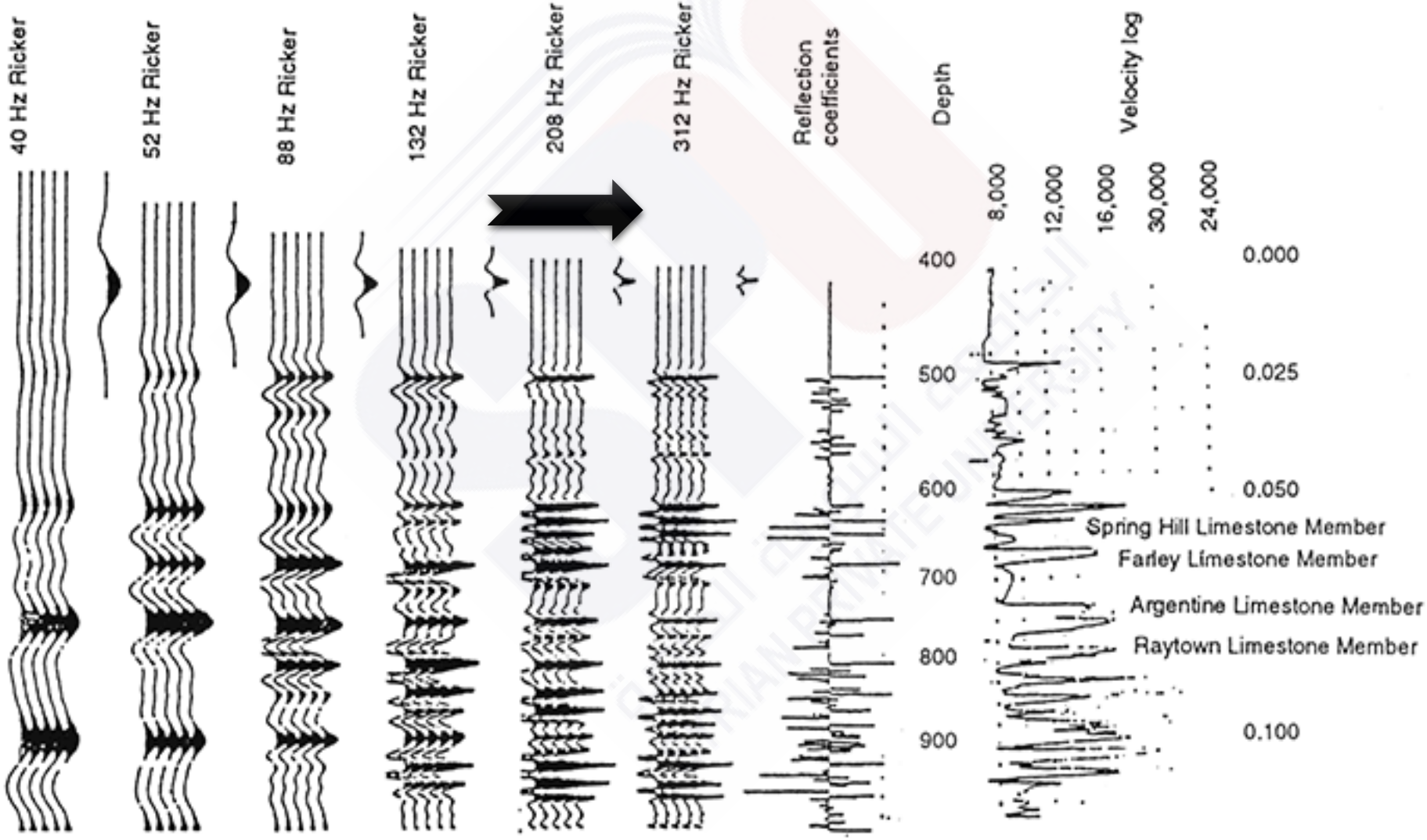
REFLECTION FREQUENCY
تردد الانعكاس

يعرف تردد الانعكاس بأنه عدد الانعكاسات في وحدة الزمن الشكل ( ). فهو يتأثر بتأثيرات التداخل و بتردد الإشارة السيزمية. يظهر الشكل ( )، تغير واضح في شكل العاكس وذلك حسب التردد. يمكن أن تستخدم التغيرات الشاقولية في تردد العاكس لتدل على موقع الحدود بين المتتاليات الرسوبية

لكن يجب أن لا تستخدم قدر المستطاع كمعيار وحيد. في حين يمكن أن تستخدم التغيرات الجانبية لتردد العاكس لاستنتاج تغيرات السحنات، مع ملاحظة أن التغير الجانبي سريع التأثر بالضجيج. غالباً ما تعطي أمواج الضجيج التكرارية تزايد كاذب في تردد الانعكاسات.

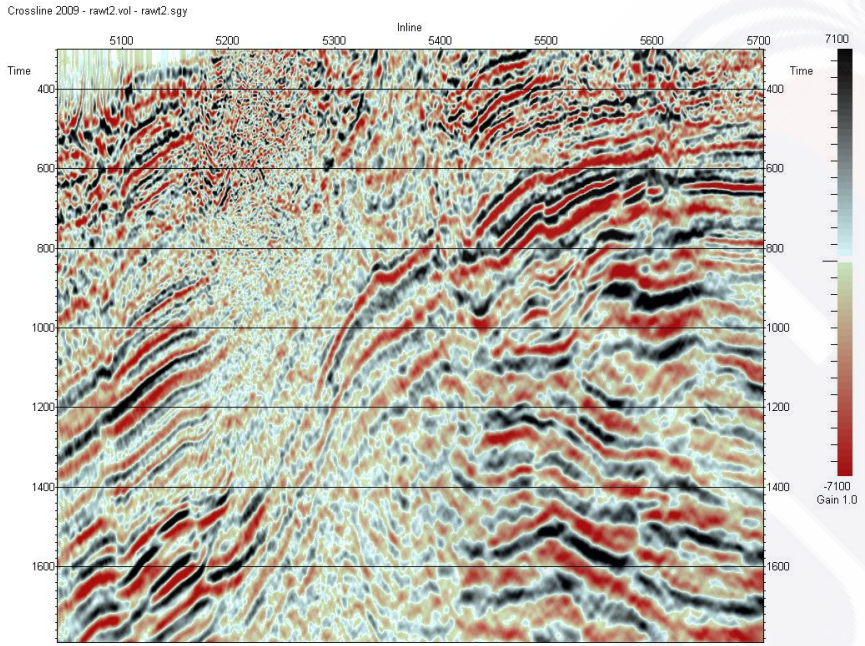
REFLECTION FREQUENCY

ترددد الانعكاس

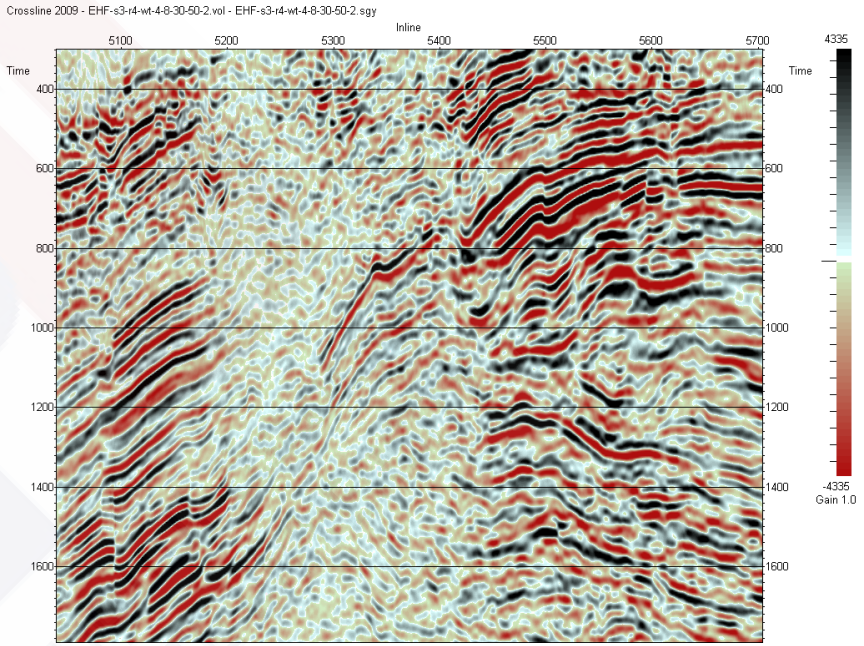


REFLECTION FREQUENCY

تردد العاكس



(a)



(b)

الشكل ( ): يُظهر تأثير التردد على العاكس، المقطع في الحالة (a)، يكون التردد منخفض (10) هرتز، بينما نلاحظ نفس العاكس في الحالة (b) بعد زيادة التردد ضمن المجال (50-30-8-4) .

شكراً لإصغائكم