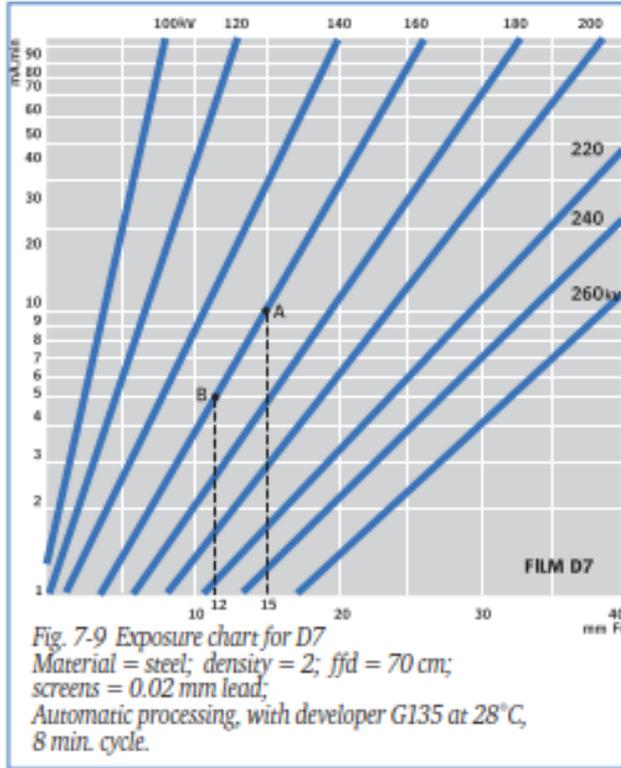


في الأمثلة التالية ، يُفترض أن جهد الأنبوب و مسافة المنبع إلى الفيلم (FFD) ثابتان ، وأن التحميض آلي لمدة 8 دقائق في مظهر G135 عند 28 درجة مئوية.



الشكل 1-1 مخطط التعرض لـ D7

مثال 1: تأثير سماكة الجسم على كثافة الصورة الشعاعية:

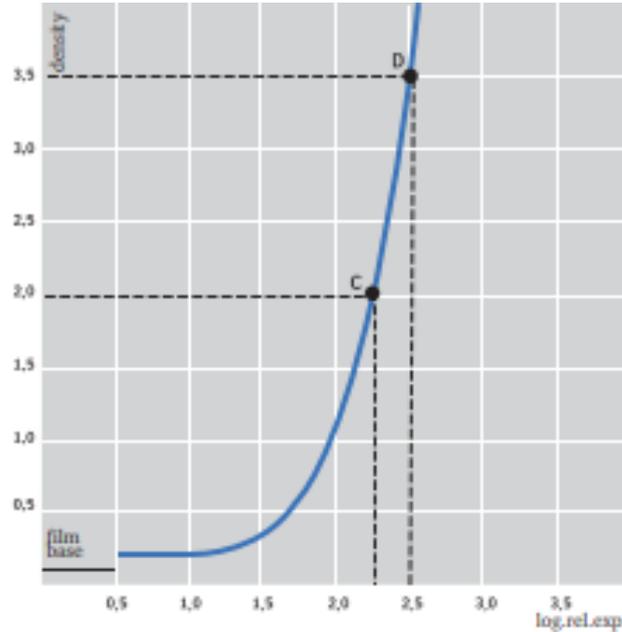
المطلوب تصوير شعاعي ، على فيلم D7، لجسم فولاذي يتكوّن من قسمين بسماكة مختلفة 12 مم و 15 مم. يبين المخطط البياني للتعريض أنه عند KV 160 و FFD = 70 سم ، باستخدام 10 mA.min ، سيتم الحصول على كثافة 2 خلف المقطع ذو السماكة 15 مم.

المادة = فولاذ ؛ الكثافة = 2 ؛ ffd = 70 سم
الشاشات رصاص = 0.02 مم ؛
المعالجة آلية ، مع المظهر G135 عند 28 °C ، لـ 8 دقائق.

السؤال: ما هي كثافة الصورة التي سيتم الحصول عليها خلف المقطع ذو السماكة 12 مم في ظل هذه الشروط المحددة؟

الطريقة والجواب

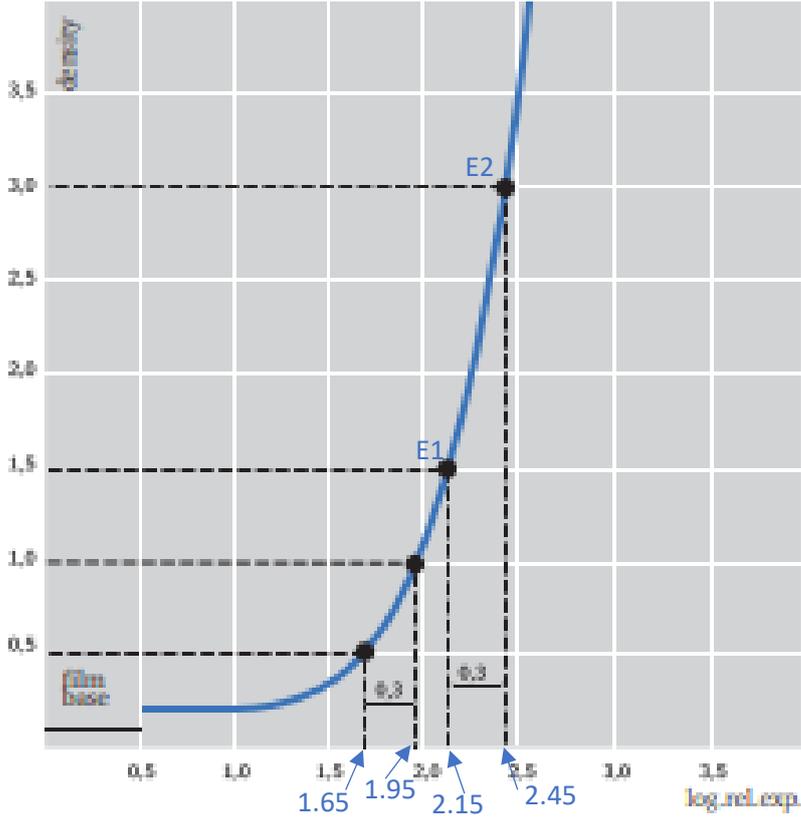
يبيّن مخطط التعريض (الشكل 1-1) أنه في ظل الشروط المذكورة أعلاه ، فإن الكثافة $D = 2$ يتم الحصول عليها على الفيلم D7 عبر المقطع ذو سماكة 15 مم ، باستخدام تعريض 10 ملي أمبير.



الشكل 2-1. منحنى (الكثافة) المميز لفيلم D7

دقيقة ، النقطة A على الرسم البياني. في ظل نفس الشروط ، سيتطلب المقطع 12 مم تعريضاً قدره 5 ملي أمبير. دقيقة (النقطة B في المخطط البياني) ، مما يعني أن نسبة التعريض 5\10. يكون التعرض عبر المقطع 12 مم أكبر بمرتين منه عبر المقطع 15 مم. لو غار يتم هذه النسبة يساوي: 0.3 ($\log_{10} (I_2 / I_1) = \log_{10} 2 = 0.3$). يبيّن المنحنى المميز (الشكل 2-1) لفيلم D7 أن الكثافة 2 تتوافق مع log التعريض النسبي 2.2 (النقطة C في الشكل 2-1).

عند 12 مم يكون log التعريض النسبي هو 2.5 = 0.3 + 2.2. تكون الكثافة المقابلة 3.5 (النقطة D في الشكل 2-1)



الشكل 3-1. منحنى الكثافة المميز لفيلم D7

المثال 2: تأثير التعريض على التباين:

افتراض أنه عند استخدام تعريض قدره 15 mA.min لتصوير شعاعي على فيلم D7 ، فإن كلاً من متوسط الكثافة والتباين يثبت أنهما منخفضان للغاية بعد المعالجة. أعلى وأقل كثافة في القسم الأكثر صلة بالصورة هما فقط 1.5 و 0.5. كان المطلوب الحصول على صورة شعاعية بكثافة قصوى تبلغ 3.0.

سؤال: ما هو زمن التعريض المطلوب لنفس شدة الإشعاع و ما هي زيادة التباين التي سيتم تحقيقها؟
الطريقة والجواب:

يبين المنحنى المميز (الشكل 3-1) أنه عند الكثافة المقاسة 1.5 و 0.5 على التوالي ، اللوغاريتم المقابل للتعريضات النسبية هو 1.65 و 2.15 .

نظراً لأنه لا ينبغي تجاوز الكثافة 3.0 ، فإن المنطقة الأكثر أهمية للتفسير ، والتي أظهرت كثافة 1.5 عند التعريض الأول ، يجب أن تعرض الآن 3.0.

يبين المنحنى المميز ، الشكل 3-1 ، أن الكثافة 3.0 تتوافق مع لوغاريتم

التعريض النسبي 2.45 والفرق بين القيمتين 0.3 = 2.15 - 2.45 .

هذا يعني أنه يجب مضاعفة زمن التعريض ($10^{0.3} = 2$) ، مما ينتج عنه جرعة إشعاع 30 مللي أمبير. دقيقة. و هذا يجيب على السؤال الأول.

إذا تمّت مضاعفة زمن التعريض ، فإن لوغاريتم التعريض النسبي لقيمة الكثافة الأقل المقاسة أصلاً سيزداد بمقدار 0.3 ، أي $1.95 = 0.3 + 1.65$. الكثافة المناظرة ستكون 1.0 (شكل 3-1).

متوسط التدرج بين الكثافات العلوية والسفلية في الصورة الشعاعية الأصلية كان:

$$G = \Delta D / \log_{10} \Delta E = (1.5 - 0.5) / (2.15 - 1.65) = 2$$

متوسط التدرج في الصورة الشعاعية الجديدة هو :

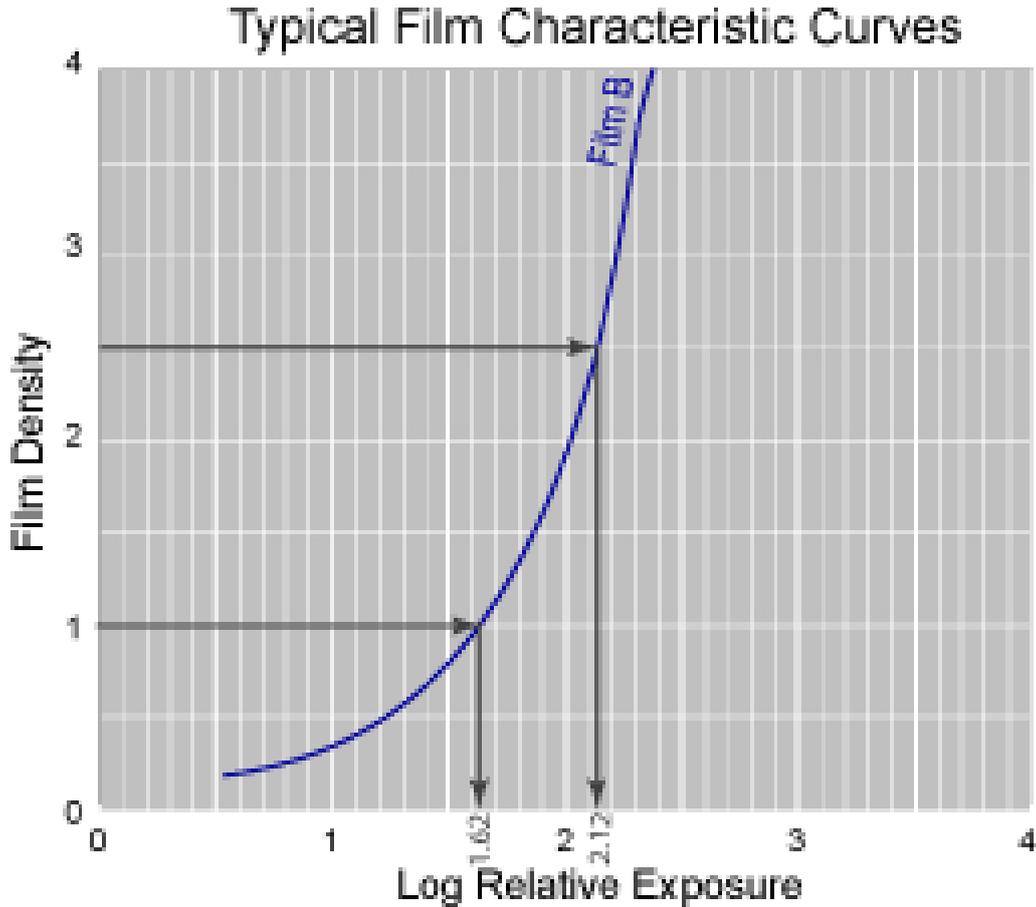
$$G = \Delta D / \log_{10} \Delta E = (2.45 - 1.95) / (3.0 - 1.0) = 4$$

لذا تضاعف متوسط التباين.

مثال 3 :

لنفترض أن الفيلم B تعرّض بـ 140 كيلو فولت عند 1 مللي أمبير لمدة 10 ثوانٍ وأن الصورة الشعاعية الناتجة لها كثافة في المنطقة موضع الاهتمام تبلغ 1.0. تتطلب المواصفات عادةً أن تكون الكثافة أعلى من 2.0.

من منحنى خصائص الفيلم، يتم تحديد التعريضات النسبية للكثافة الفعلية والكثافة المرغوبة ويتم استخدام نسبة هاتين القيمتين لضبط التعريض الفعلي. في هذا المثال الأول ، سيتم استخدام رسم على لوغاريتم التعريض النسبي ومحور x الخطي.

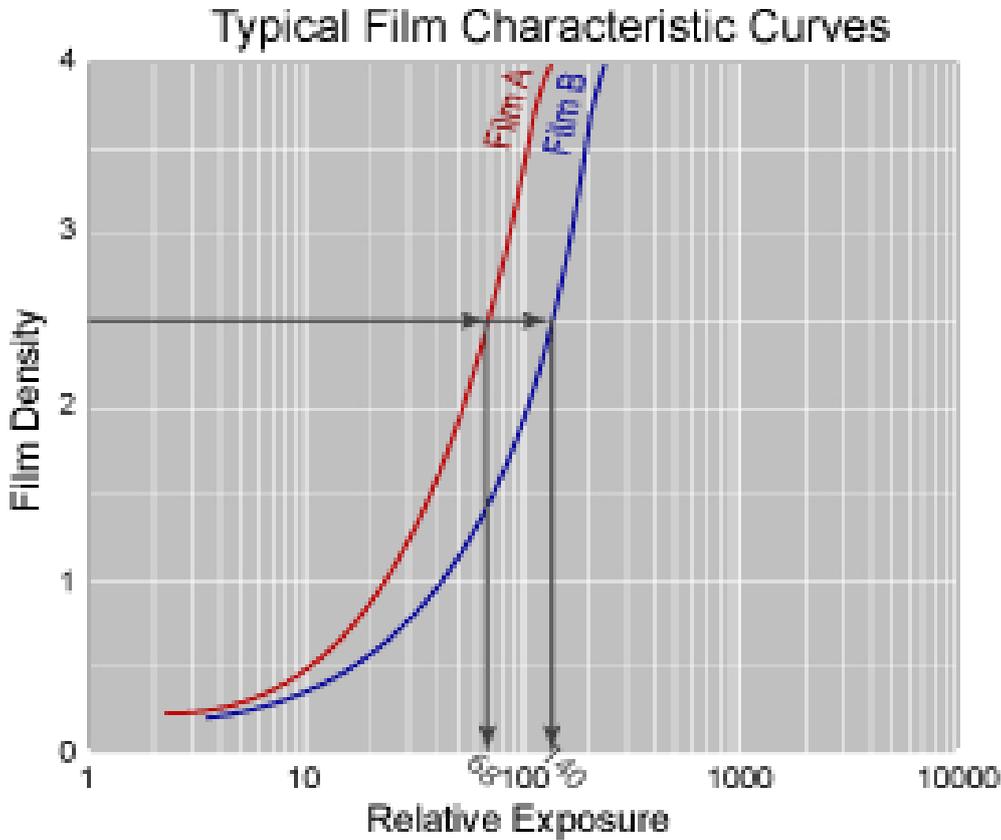


الشكل 1-4. المنحنى المميز لفيلم: الكثافة - لوغاريتم التعريض النسبي , المحور x خطي

من الرسم البياني ، حدد أولاً الفرق بين التعريضات النسبية للكثافة الفعلية والمطلوبة. يتم استخدام كثافة مستهدفة تبلغ 2.5 للتأكد من أن التعريض يُنتج كثافة أعلى من الحد الأدنى للمتطلبات 2.0. إن لوغاريتم التعريض النسبي لكثافة 1.0 هو 1.62 ولوغاريتم التعريض النسبي عندما تكون كثافة الفيلم 2.5 هو 2.12. الفرق بين القيمتين 0.5. خذ عكس اللوغاريتم لهذه القيمة لتغييره ببساطة من لوغاريتم التعريض النسبي إلى التعريض النسبي وهذه القيمة هي 3.16. لذلك ، يجب ضرب التعريض المستخدم لإنتاج الصورة الشعاعية الأولية بكثافة 1.0 في 3.16 لإنتاج صورة شعاعية بالكثافة المرغوبة 2.5 كان التعريض للأشعة السينية الأصلية 10 مللي أمبير ثانية، لذلك يجب أن يكون التعرض الجديد 10 مللي أمبير ثانية \times 3.16 أو 31.6 مللي أمبير ثانية عند 140 كيلو فولت.

مثال 4 :

لنفترض أن صورة شعاعية مقبولة بكثافة 2.5 تم انتاجها عن طريق تعريض الفيلم A لمدة 30 ثانية عند 1mA و 130 keV. الآن ، من الضروري فحص الجزء باستخدام الفيلم B. يمكن ضبط التعريض باتتباع الطريقة المذكورة سابقاً ، طالما تم انتاج منحني خصائص الفيلم بنفس جودة الإشعاع تقريباً. في هذا المثال ، تظهر المنحنيات المميزة للفيلم A و B على مخطط يعرض التعريض النسبي على مقياس لوغاريتمي. وُجد أن التعريض النسبي الذي أنتج كثافة 2.5 على الفيلم A هو (68) و وُجد أن التعريض النسبي الذي يجب أن ينتج كثافة 2.5 على الفيلم B هو (140) التعريض النسبي للفيلم B هو حوالي ضعف تعريض الفيلم A ، أو لنكون أكثر دقة 2.1. لذلك ، لانتاج صورة شعاعية بكثافة 2.5 مع الفيلم B ، يجب أن يكون التعريض 30 مللي أمبير ثانية مضروباً بـ 2.1 أي 62 مللي أمبير ثانية.



الشكل 1-5. المنحنى المميز لفيلم: الكثافة - لوغاريتم التعريض النسبي , المحور x لوغاريتمي