بسم الله الرحمن الرحيم

- التصوير الشعاعي باستخدام الأفلام وبدونها

- م. أحمد الطحان

المواصفة :	تقرير تعليمات الاختبـار	

الرقم: ( )	التاريخ / /	مخطط التصوير:

معلومات عن العينة الختبرة	رقم العينة:	
	الأبعاد (القطر)	
	الثخانة:	
	المادة:	

تقنية التعريض:

DW / SI □	DW / DI □	SW / SI □	Pan □

مؤشر جودة الخيال	النوع:	□□ شرائح	□□□ا سلاك	المنبع المشع	□□أشعة X	[kv] [mA]
	الموقع:				الأبعاد الفيزيائية: (mm)	العرض الفعال: (mm) التعريض: (min)
	المطلوب:	No/mm			□ Ir_{192}	شدة (Ci) :
	الناتج:	No/mm			الأبعاد الفيزيائية: (mm)	العرض الفعال: (mm) التعريض: (min)

تحسين التعريض والحماية من الاشعة			ثخانة الستائر الرصاصية المستخدمة (mm)	
موجه الحزمة	مرشح	قناع	حجب الأشعة المبعثرة الخلفية عن الفيلم	الأمامية	الخلفية

تحضير الأفلام				
النوع		المسافة المطبقة بين المنبع والفلم		
الأبعاد		تتحميض الأفلام	□يدوي	درجة الحرارة	
عدد مرات التعريض:	عدد الأفلام في التعريض الواحد:			الزمن	
			□آلي	درجة الحرارة	
				الزمن	

الثخانة	المعرضة		الحساسية	المطلوبة	الكثافة:	2%	المطلوبة	٢-٢.٥	جودة الصورة	مقبولة □
	المختبرة			الناتجة			الناتجة			مرفوضة □

منفذ الاختبار	الاسم	مفتش المستوى الثاني أو الثالث:
	التاريخ	التاريخ:
	التوقيع	التوقيع:

تقرير التصوير الشعاعي – تقييم الأفلام

الجهة القائمة بالتفتيش:	صاحب العمل:	الجهة المنفذة:
اسم المشروع:		رقم التقرير:
مواصفة التصوير:	مواصفة القبول:	تقنية التصوير:
نوع المنبع:	نشاط المنبع: (Ci)	نوع الأفلام:
شكل وثخانة وصلة اللحام:	القطر: مادة الوصلة:	نوع محددات جودة الخيال:

نتائج التصوير

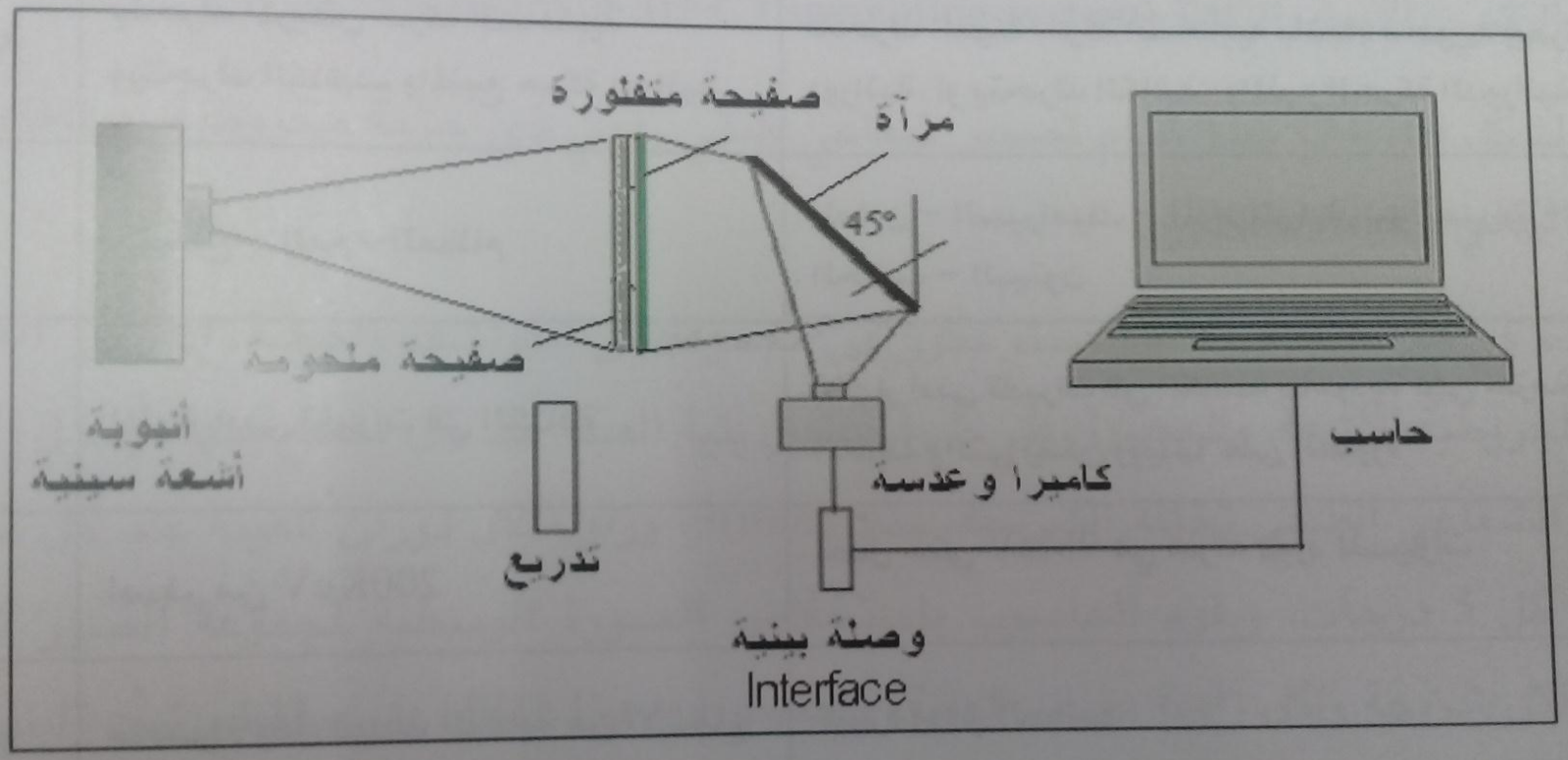
الكثافة:	الحساسية:

رقم الوصلة	رقم الفلم	نوع وموقع العيب	النتيجة		ملاحظات
			مقبول	مرفوض	

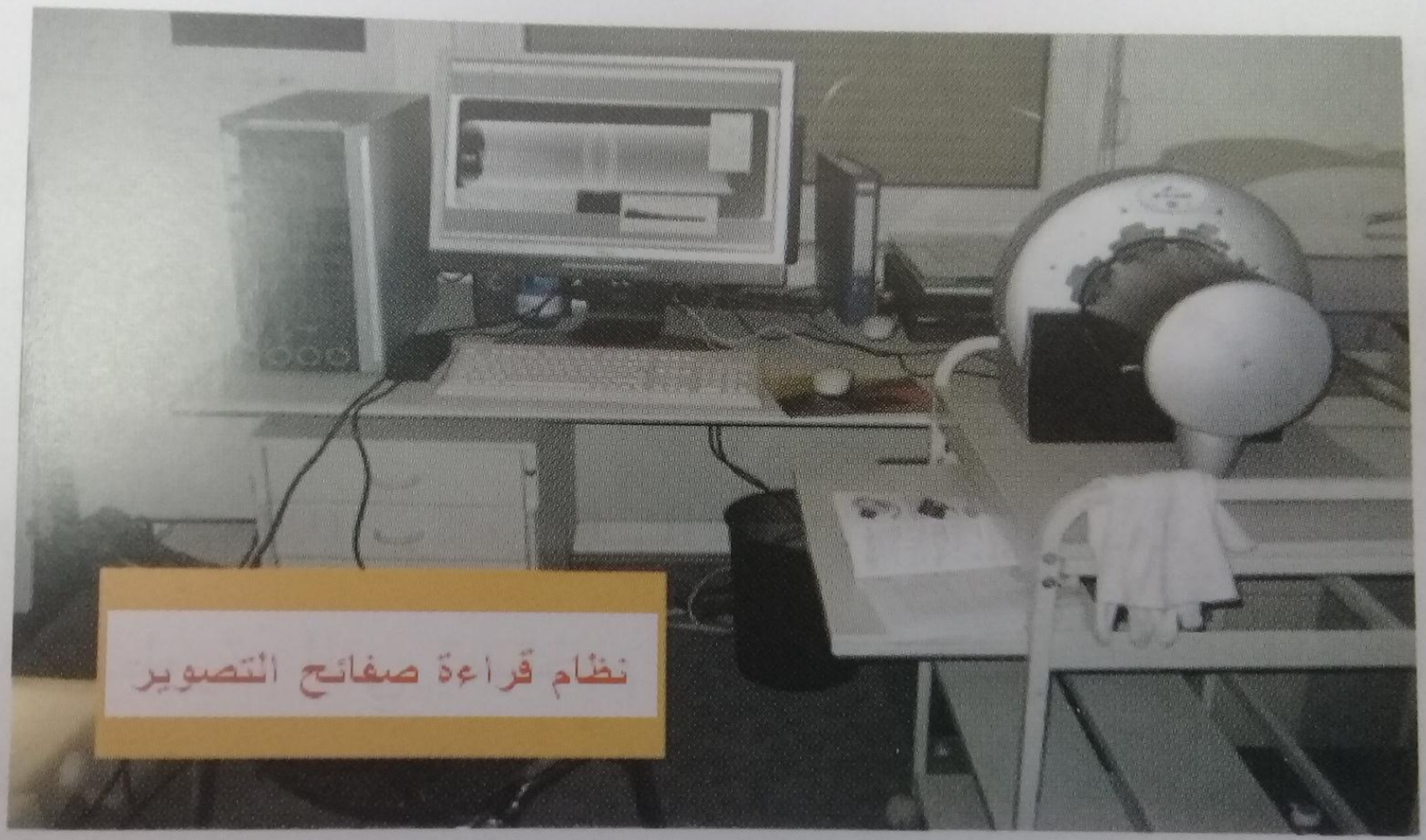
الاختصارات

R/S إعادة التصوير	AI تجمع إشارات	C كسر
IP. تخريق غير مناسب	IPD تخريق غير مناسب بسبب عدم المحاذاة	ICP تخريق غير مناسب في مقطع اللحام
IF. انصهار غير تام مفتوح	IFD انصهار غير تام داخلي	IC تقعر جذر اللحام
BT احتراق جذر اللحام	ESIs مضمنات خبثية طولية	ISIs مضمنات خبثية منعزلة
P فقاعات غازية	CP مسامات غازية متجمعة	HB فقاعات غازية أسطوانية

قارئ الأفلام	الاسم: التوقيع:	التاريخ / /2015



الشكل (16-35): مخطط لنظام تصوير شعاعي رقمي بالتفلور.



الشكل (16-24): الماسح في الاستثمار.

FACTORS GOVERNING EXPOSURES

العوامل التي تحكم التعرض

١. طاقة وشدة الاشعة
٢. بعد المصدر المشع من الجسم المختبر
٣. الاشعة الممتصة في الجسم المختبر
٤. نوع الشاشات المستخدم
٥. الفلتر
٦. نوع الفيلم المستخدم
٧. التظهير

(١)طاقة وشدة الاشعة ENERGY & INTENSITY

- أشعة إكس:

١. زيادة التيارتقلل من زمن التعرض من غير تغير قوة الاختراق
٢. زيادة فرق الجهد يزيد الاختراقية وايضا يقلل زمن التعرض

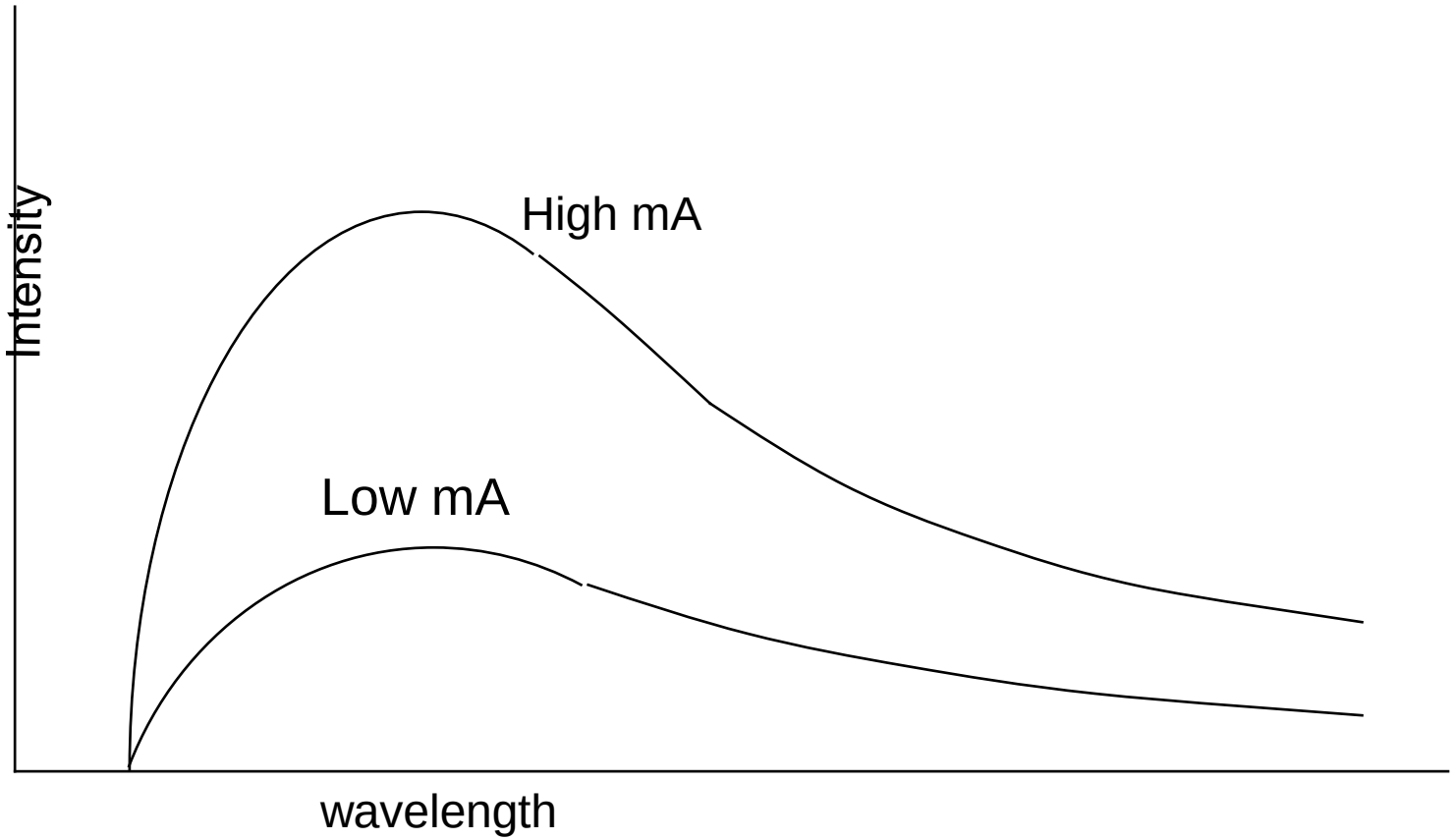
- أشعة غاما

١. تعتمد علي نوع مصدر اشعة غاما

بعض مصادر غاما الشائعة الاستخدام

source	type	halflife	Energy (MeV)
Radium	Natural	1590yrs	0.6, 1.12, 1.76
Radon-222	Natural	3.28 days	0.6, 1.12, 1.76
Co-60	Art.	5.3 years	1.17, 1.33
Cs-137	Art	33 years	0.667
Th-170	Art	127 days	0.084
Ir-192	Art	74 days	0.29, 0.58, 0.60, 0.61
Se-75	Art	120 days	0.12-0.97
Yb-169	Art	32 days	0.008-0.31

تغيير التيار وعلاقته بتغيير الشدة والطاقة في جهاز أشعة إكس



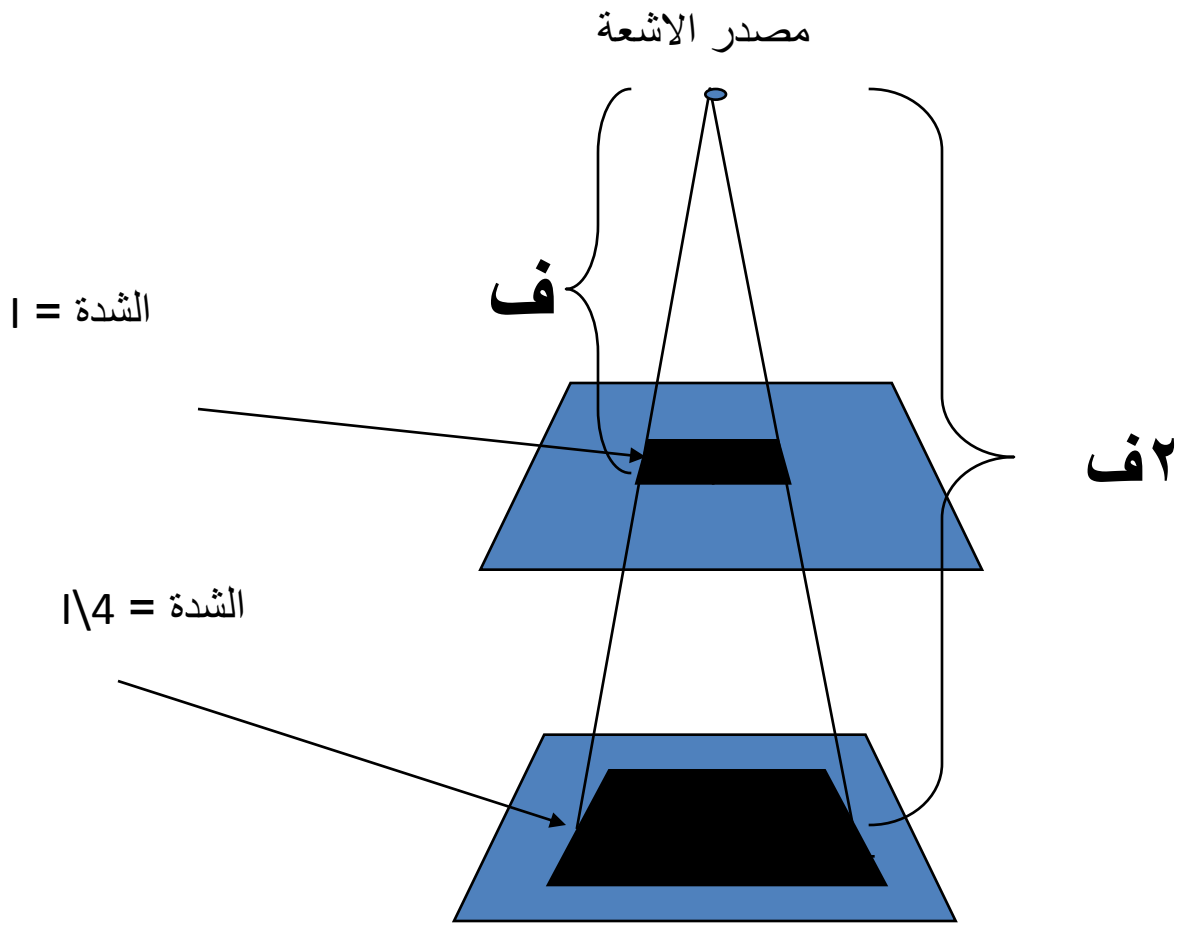
(٢)مسافة المصدر – الفيلم (SFD)

- هي من اهم العوامل التي تؤثر في زمن التعرض حيث أن شدة الأشعة تتناسب عكسياً مع مربع المسافة
- مثال :

١. اذا كان لدينا مصدر علي بعد مسافة (ف) وشدة اشعة (ش) وزدنا المسافة الي (٢ف) فإن شدة الاشعة ستكون (١ \ ٤ ش) وهو ما يعرف بقانون التربيع العكسي
٢. ومما سبق يتبين لنا أن المصدر المحدد عند المسافة(٢ف) يحتاج الي زمن يساوي ٤ * الزمن المستخدم للمسافة (ف)

- زمن التعرض يتناسب عكسيا مع الشدة

مسافة المصدر – الفيلم (SFD)



قانون التربيع العكسي

- قانون التربيع العكسي :

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{sfd_2^2}{sfd_1^2}$$

$$I_1 \alpha \frac{1}{E_1}, I_2 \alpha \frac{1}{E_2}$$

$$Thus$$

$$\frac{E_2}{E_1} = \frac{sfd_2^2}{sfd_1^2}$$

حيث:

١. E1هي زمن التعرض عند المسافة sfd1

٢. E2هي زمن التعرض عند المسافة sfd2

RADIATION ABSORPTION BY THE SPECIMEN

(٣)إمتصاص الاشعة بواسطة القطعة المختبرة

- الكثافة : الكثافة العالية تحتاج زمن تعرض أكثر وليس زمن تظهير أطول
- الثخانة : كل مازادت ثخانة المادة تحتاج زمن تعرض اكثر نتيجة الامتصاص العالي المقابل للثخانة العالية
- الرقم الذري: كل مازاد الرقم الذري كلما زاد امتصاص المادة للاشعة

(٤) استخدام الشاشات في التصوير الاشعاعي

- عندما نستخدم فرق جهد ١٠٠ كيلوفولت او اقل ليس للشاشات اي تاثير علي تركيز الصورة
- تركيز الصورة في فرق الجهد العالي ومع مصادر اشعة غاما يكون إستخدام الشاشات ذو تاثير كبير في تركيز الصورة ويزيد بزيادة طاقة الاشعة المستخدمة

(٥) الفلتر: الفلتر يمتص الاشعة ذات الطاقة الضعيفة وبالتالي يزيد من زمن التعرض المطلوب

(٦) التظهير: الكثافة المطلوبة على الفيلم يجب ان تكون بحساب زمن التعريض الكافي لا بزيادة زمن التظهير

(٧) نوع الفيلم المستخدم: الفيلم السريع يحتاج زمن تعرض اقل والعكس بالعكس

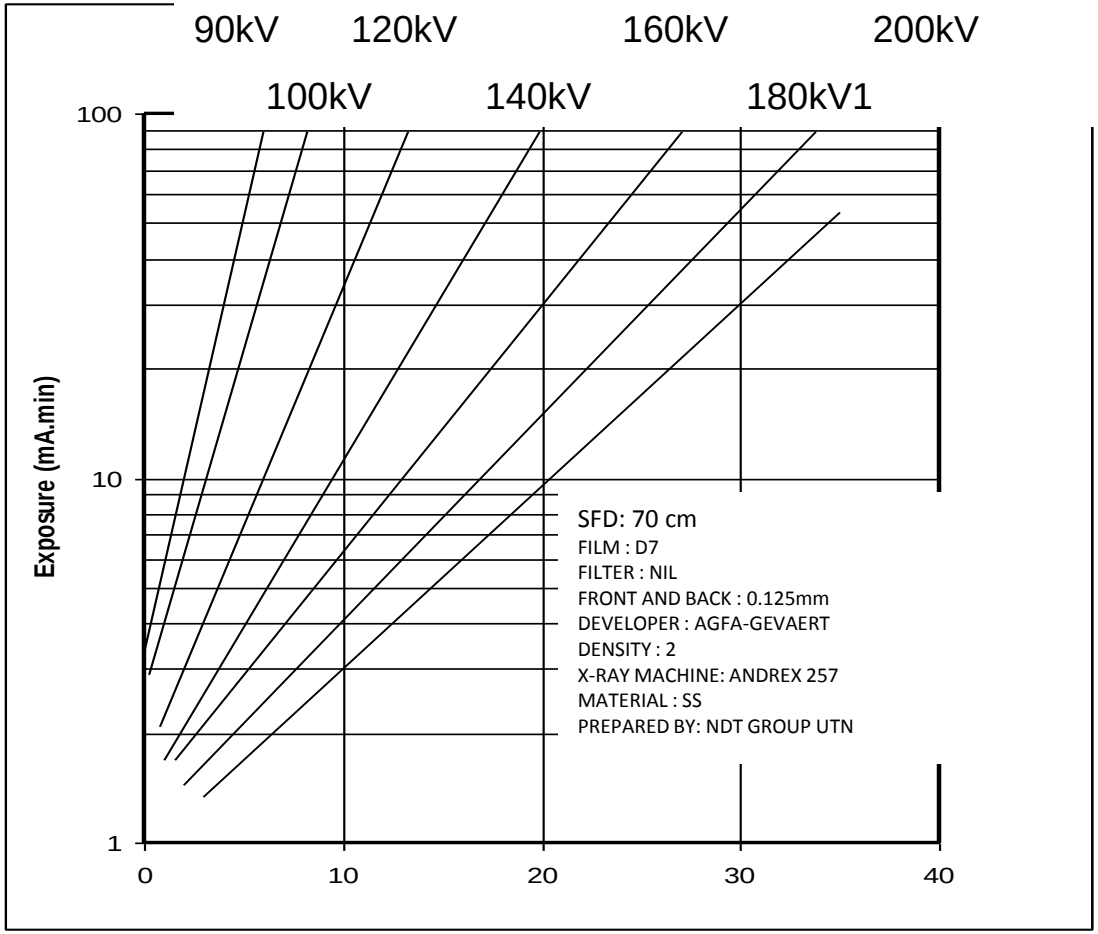
THE USE OF EXPOSURE CHART

منحني التعرض EXPOSURE CHART

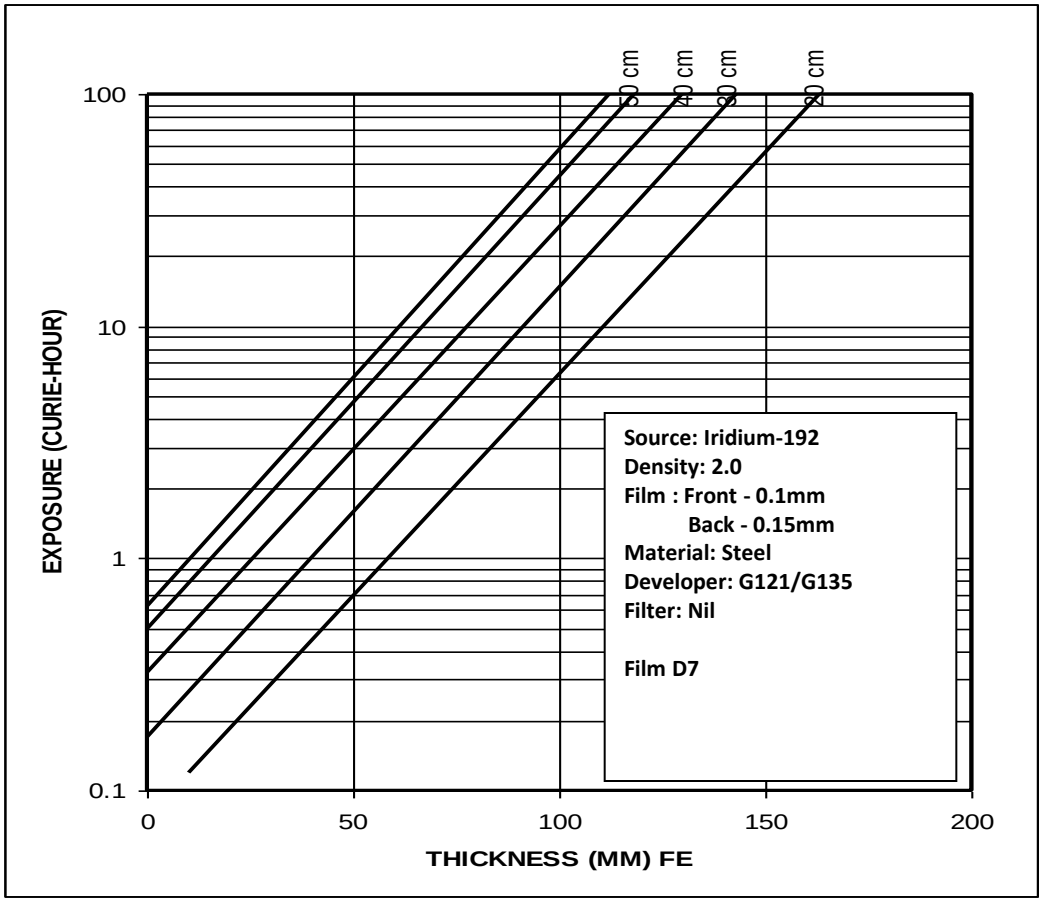
- هو عبارة عن رسم يبين العلاقة بين زمن التعرض وثخانة الجسم المختبر تحت ترتيبات محددة
- بعض هذه الترتيبات مثلا (اشعة إكس):

١. نوع جهاز اشعة إكس
٢. نوع الفيلم
٣. كثافة الفيلم
٤. طبيعة التظهير
٥. نوع المادة المختبرة
٦. نوع الشاشات المستخدمة
٧. بعد فتحة الانبوب من الفيلم
٨. نوع الفلتر وثخانته

EXAMPLE OF X-RAY EXPOSURE CHART



GAMMA RAY EXPOSURE CHART



Gamma ray exposure chart

إستخدامات منحني التعرض

- لحساب زمن التعرض مباشرة
- يستخدم لحساب التعرض المختلف الذي ينتج بسبب التغيير في بعد الفيلم –المصدر
- يستخدم لحساب زمن التعرض مع التغيير في نوع الافلام
- يستخدم لحساب زمن التعرض مع التغيير في المواد المختبرة باستخدام مكافي الثخانة للتصوير الاشعاعي

مكافئ التصوير الاشعاعي

- السماكة المكافئة لمادة معينة هي السماكة التي تمتص كمية معينة من الاشعة تساوي نفس المقدار الممتص من الاشعة من مادة أخري (الفولاذ) من مصدرأشعة ذو طاقة معينة (١٠٠ مثلاً كيلوفولت مثلا)

مكافئ التصوير الاشعاعي لبعض المواد مقارنة بالفولاذ

Operating energies

Metal or Alloy	50 kV	100 kV	140 kV	220 kV	250 kV	400 kV	1000 kV	2000 kV	6 to 31MeV	Ir-192	Co-60	Ra-226
	0.08	0.08	0.12	0.18			0.35	0.35	0.4			
Al1100	0.12	0.12	0.13	0.14	0.35		0.35					
Al2024	0.05	0.05	0.05	0.08								
Mg												
Carbon	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Steel St.	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
Steel (18-8)		1.5	1.5	1.4	1.4	1.2		1.1	1.1			
Cu		1.7	1.5	1.2								
Monel		14	11	3.0	2 .5	2.4	4.0		2.3	2.3		
Pb		2.4	2.0	1.9	1.7	1.5	1.0					
Zr		18	16	12								
U												

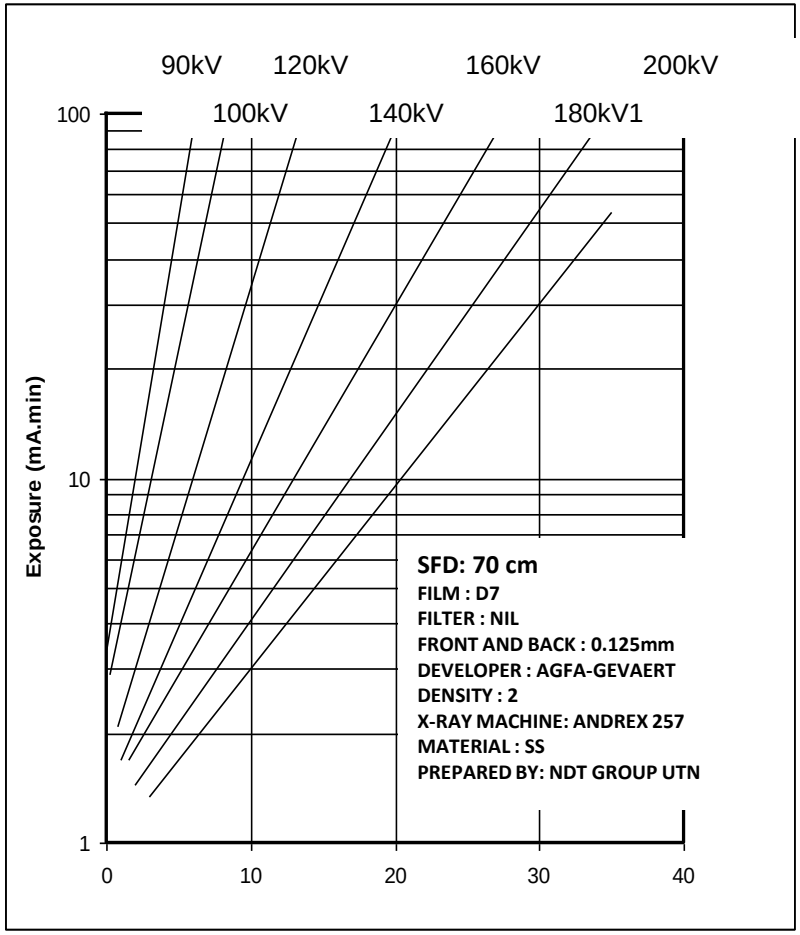
أمثلة

- إذا طبقنا فرق جهد ١٠٠ ك.ف لثخانة ١" من الالمونيوم فهي تمتص قدر من الاشعة = 0.08" من الفولاذ
- وفي نفس الظروف فإن ١.٥" من الالمونيوم تحتاج لجرعة مكافئة =١.٥ * 0.08 = 0.12" من الاستيل

- إذا طبقنا فرق جهد ١٠٠ ك.ف لثخانة ١" من النحاس فهي تمتص قدر من الاشعة = ١.٥" من الفولاذ

- وفي نفس الظروف فإن ١.٥" من النحاس تحتاج لجرعة مكافئة =١.٥ * ١.٥ =٢.٢٥ "من الاستيل

حساب زمن التعرض بإستخدام منحني التعريض



Please calculate the exposure required to examine a circumferential aluminium pipe weld of 20” dia. and 0.5” thickness by using a DWSI technique. Other parameters remain constant as those specified in the x-ray exposure chart.

ASSIGNMENT-x-ray

Please calculate the exposure time for getting the radiographic density of 2 for the following case:

1. **15mm plate weld at sfd=70cm**
2. **20 mm plate weld at sfd=110cm**
3. **Circumferential pipe weld, dia=36”, thickness=0.75”, technique: dwsi**
4. **Circumferential pipe weld, dia=3”, thickness= 0.25” technique: DWDI**
5. **Circumferential pipe weld, dia=36”, thickness 0.75” technique: SWSI focal point at the centre**
6. **In cases 1-6, what would be the exposure time if the film used is now changed to D4**

ASSIGNMENT-gamma ray

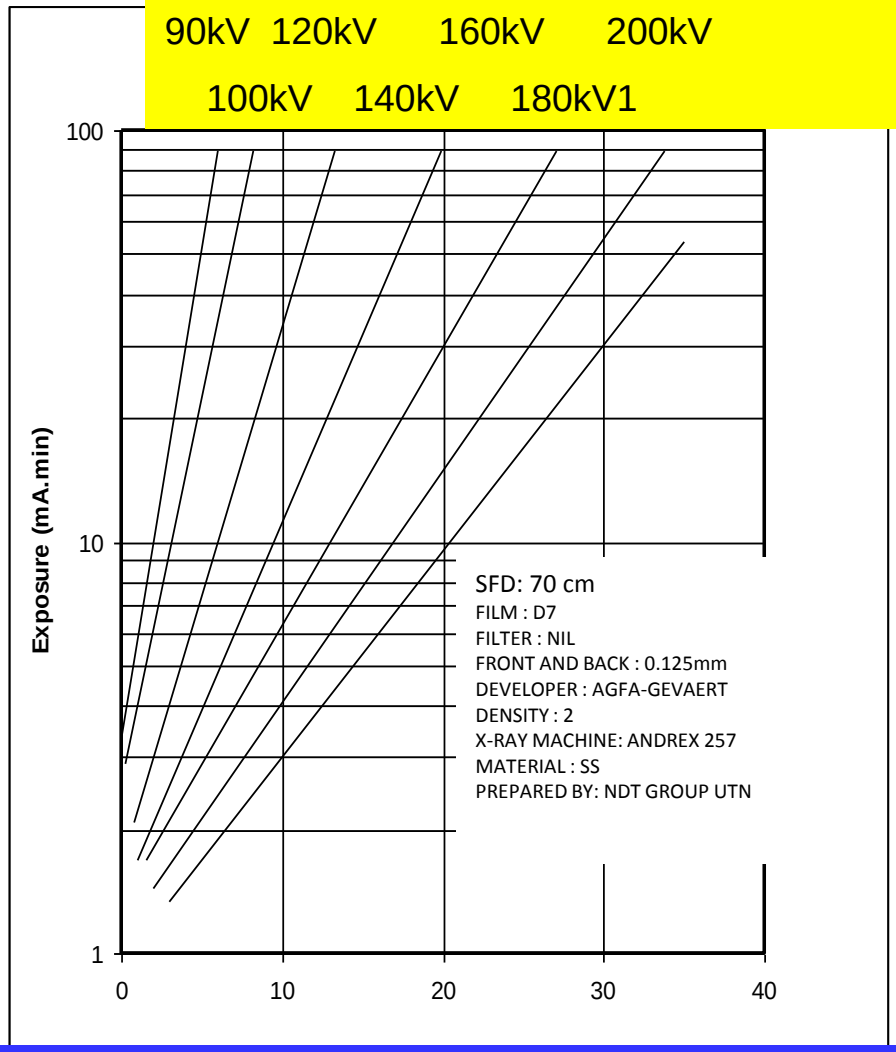
Please calculate the exposure time for getting the radiographic density of 2 for the following case:

1. **1" plate weld at sfd=50cm**
2. **20 mm plate weld at sfd=110cm**
3. **Circumferential pipe weld, dia=36", thickness=1", technique: dwsi**
4. **Circumferential pipe weld, dia=3", thickness= 0.5" technique: DWDI**
5. **Circumferential pipe weld, dia=36", thickness 1" technique: SWSI focal point at the centre**
6. **In cases 1-6, what would be the exposure time if the film used is now changed to D4**

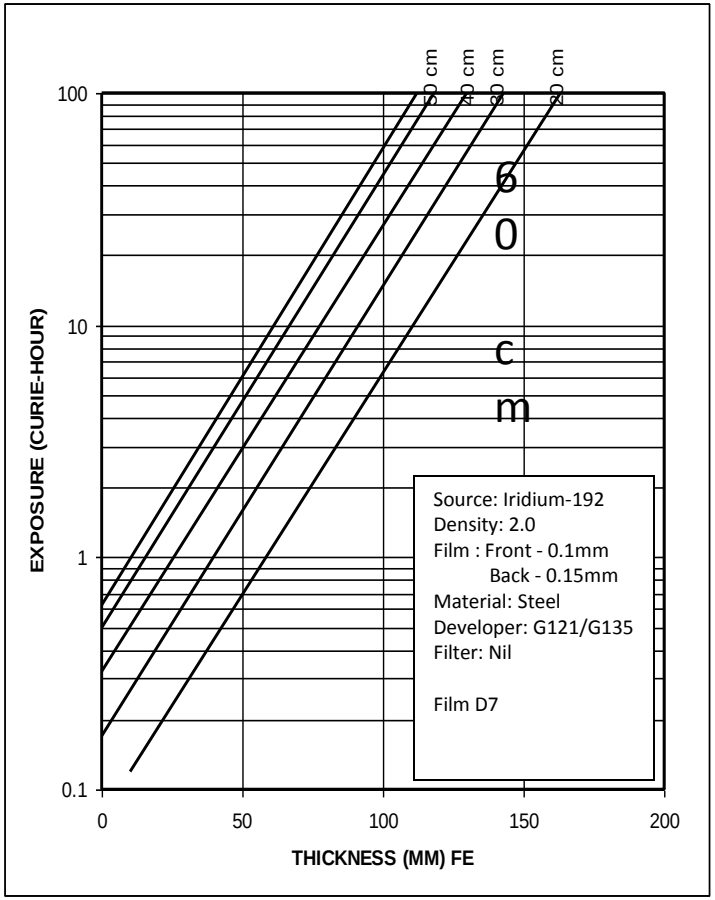
Exposure Chart for X- and Gamma Ray

90kV 120kV 160kV 200kV

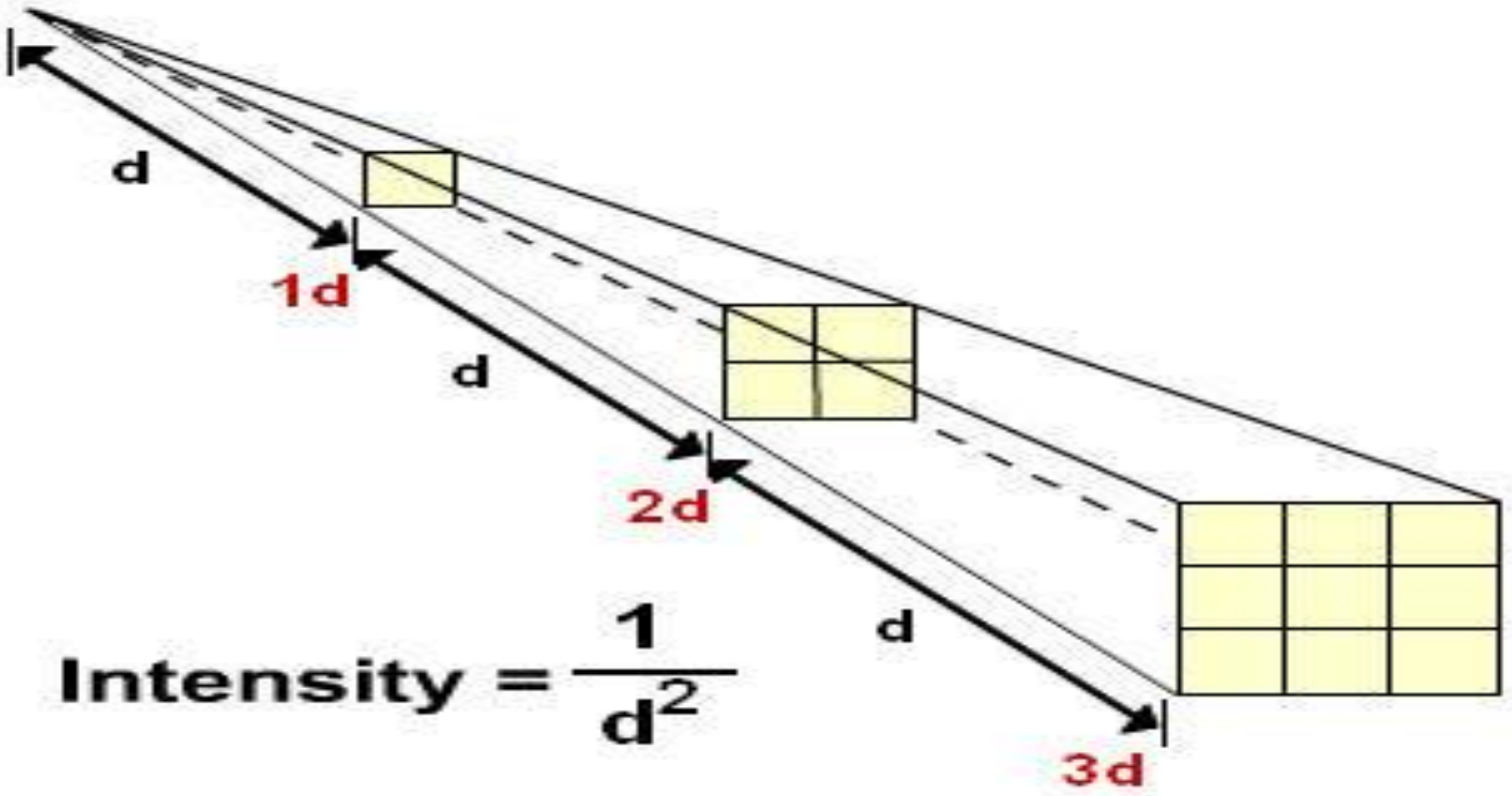
100kV 140kV 180kV1



X-ray Exposure chart



Gamma ray exposure chart



- Inverse square law