

بسم الله الرحمن الرحيم



شركة المشروعات البترولية
والاستشارات الفنية
بتروجت

مسابقة أفضل الأبحاث والأفكار لتطوير صناعة البترول

الجهة المنظمة : جمعية البترول المصرية

موضوع البحث :

عمل وحدة لتسخين مولدات أشعة اكس الخاصة بأجهزة الكروزر
باستخدام التيار المتردد
واستخدام المنظومة للعمل كجهاز اكس راي محمول

مقدمه :

م / رأفت فتحي أحمد

أ / احمد السيد سلام

النسخة العربية

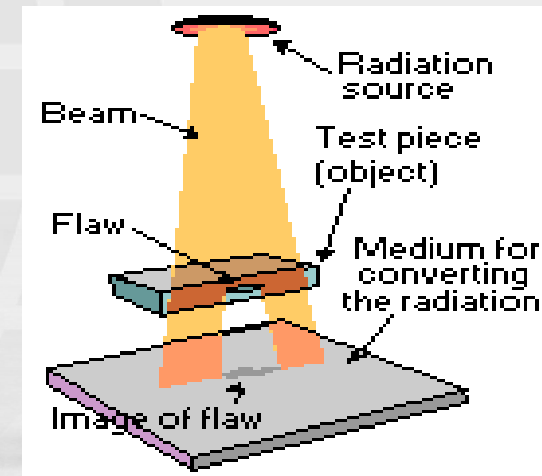


1. المقدمة
2. أجهزة الاكس راي الداخلي (الكروالر) المستخدمة في بتروجت
3. الطريقة المعتادة لتسخين أجهزة الكروالر (JME)
4. النظام المقترح لتسخين اجهزة الكروالر
5. مزايا النظام المقترح
6. أجهزة الاكس راي الخارجي الثابتة
7. استخدام النظام المقترح كجهاز اكس راي محمول
8. مزايا استخدام النظام المقترح كجهاز اكس راي محمول

1. المقدمة

الغرض من استخدام اشعة اكس في مجال عمل بتروجت

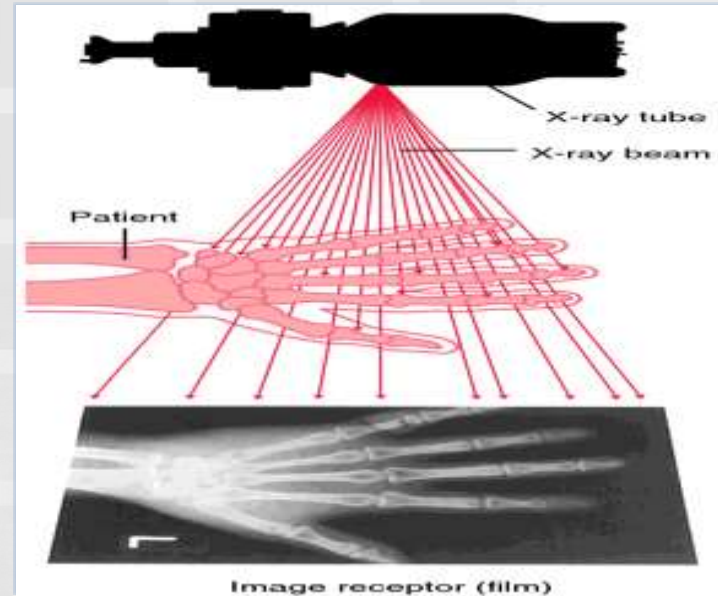
تتم عملية التصوير الصناعي الإشعاعي باستخدام النظائر المشعة (أشعة جاما) أو أشعة اكس لإختبار جودة أعمال اللحام في خطوط البترول والغازات والشبكات و مستودعات تخزين البترول ومستودعات تخزين الغازات الكروية عن طريق استخدام نوع معين من أفلام التصوير له حساسية للأشعة المؤينة وذلك لإظهار اذا كان هناك عيوب داخل اللحامات من عدمه.



الغرض من استخدام اشعة اكس في مجال عمل بتروجت

وتتشابه فكرة التصوير الصناعي الإشعاعي في المشروعات البترولية مع التصوير الإشعاعي للإنسان إلا انه في حالة التصوير الصناعي الإشعاعي يتم استخدام أجهزة ذات طاقات أعلي.

عموما يفضل العمل بأشعة اكس عن العمل بأشعة جاما لما لها من أفضلية كبيرة في نواحى عدة: الإنتاجية – جودة الصور – معاملات الأمان الاشعاعى



أجهزة الاكس راي الداخلي (الكرولر). 2.

أجهزة الاكس راي الداخلي (الكرولر)

تستخدم لتصوير خطوط البترول والغاز:

وذلك عن طريق وضع هذه الأجهزة في بداية خط اللحام وتحريكها داخل الخط والتحكم بها من الخارج لإيقاف الجهاز عند اللحام المطلوب تصويره وإعطائه إشارة للقيام بعملية التصوير وهكذا مع باقي اللحامات.

يتم استخدام طريقة البانوراما في تصوير الخطوط حيث يتم تصوير 360 درجة من محيط اللحام الدائري .

يتم انشاء خط اللحام عن طريق تقسيمه لقطاعات منفصلة بأطوال معينة نظرا لأن حركة أجهزة الكرولر داخل خط اللحام محددة بطاقة البطارية ويتم تصوير هذه القطاعات كل علي حده . وبالنسبة للحامات الربط tie-ins بين هذه القطاعات فلا يتم تصويرها بأجهزة الكرولر لما يتطلبه ذلك من حركة الجهاز لمسافات طويلة داخل خط اللحام وهو أمر غير عملي بالمرّة نظرا لطاقة البطارية المحدودة .



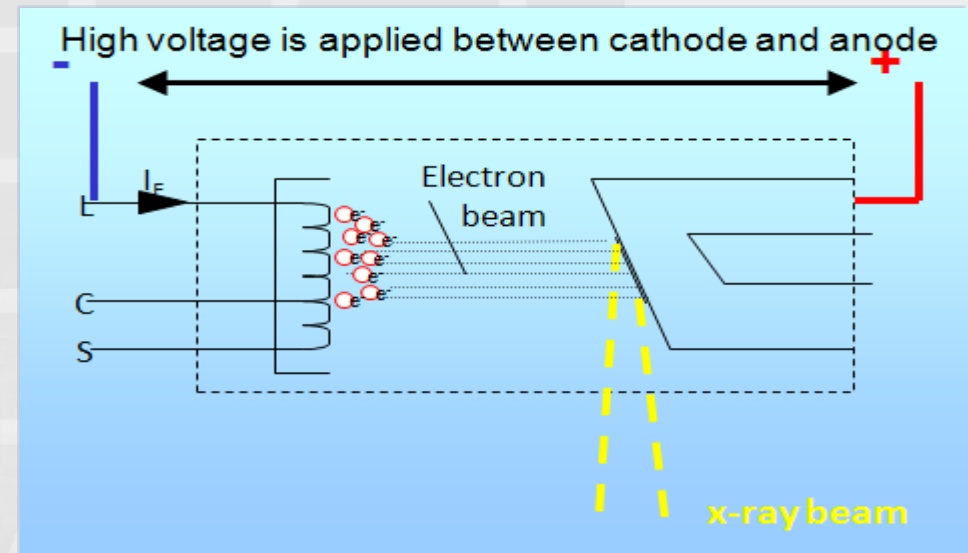
خطوات التسخين -3

أجهزة الاكس راي الداخلي (الكروالر)

قبل القيام بعملية التصوير باستخدام أجهزة الكروالر يجب القيام بعملية التسخين لأنبوبة أشعة اكس الخاصة بالجهاز وذلك لـ :

الحفاظ علي أنبوبة أشعة اكس من التدمير الفجائي نتيجة عملية التوصيل الكهربائي الغير مرغوبة بين الكاثود وجسم الأنبوبة نتيجة لوجود غازات متبقية داخل أنبوبة أشعة اكس والمفرغة أساسا من الهواء حيث لا يمكن تفريغ هذه الأنبوبة بشكل كامل 100% .

حيث تتم عملية التسخين عن طريق رفع جهد الجهاز البالغ (300000 فولت) وتيار الأنبوبة (5 ملي امبير) تدريجيا من قيم صغيرة حتي تصل الي تلك القيم العالية وذلك يؤدي بدوره الي ازاحة وتشتيت هذه الغازات المتبقية من مسار الشعاع الالكتروني فائق السرعة و الذي يصدم الأنود ويتولد عنه اشعة اكس وبذلك يتم الحفاظ علي عمر أنبوبة أشعة اكس لأطول فترة ممكنة علما بأن هذه الأنبوبة باهظة الثمن .



3. خطوات التسخين

أجهزة الاكس راي الداخلي (الكروزر)

فعليا تتم عملية تسخين أنبوبة أشعة اكس في أجهزة الكروزر JME يدويا ولهذه الطريقة عدة عيوب منها :

يجب تجميع جميع وحدات الجهاز والبالغ وزنها 120 كيلو جرام تقريبا خارج خط اللحام حيث تتم عملية التسخين .

هناك تتابع في تسخين أو تشغيل الجهاز يجب ان يتبع ليعطي الجهاز اكس راي , وفي عملية التسخين يجب أن تعطي اشارة ليتحرك موتور الجهاز و اشارة اخري ليتوقف الموتور عن الحركة و اشارة ثالثة ليعطي الجهاز أشعة اكس , علما بأن حركة الجهاز وتوقفه ليس لها أدنى علاقة بعملية التسخين في حد ذاتها ولكن هذا تصميم الجهاز .

يتعرض مشغل الجهاز لجرعات أشعة عالية وخطرة حيث يجب أن يكون المشغل في مقدمة الجهاز لضبط وحدة التحكم الموضحة وعلی مسافة مترين تقريبا من انبوبة اشعة اكس كما هو موضح وذلك لضبط قيم الجهد والتيار الكهربی والزمن يدويا عدة مرات في بداية كل يوم تصوير .

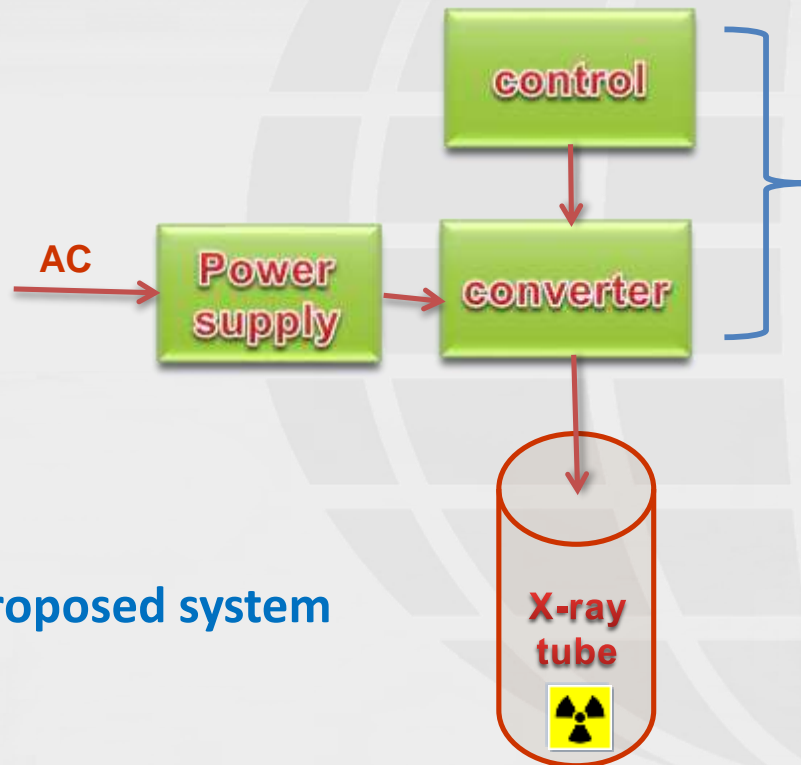
يتم استهلاك حوالي 25% من طاقة البطارية في عملية التسخين مما يقلل انتاجية التصوير الفعلي داخل خط اللحام بنسبة 25%



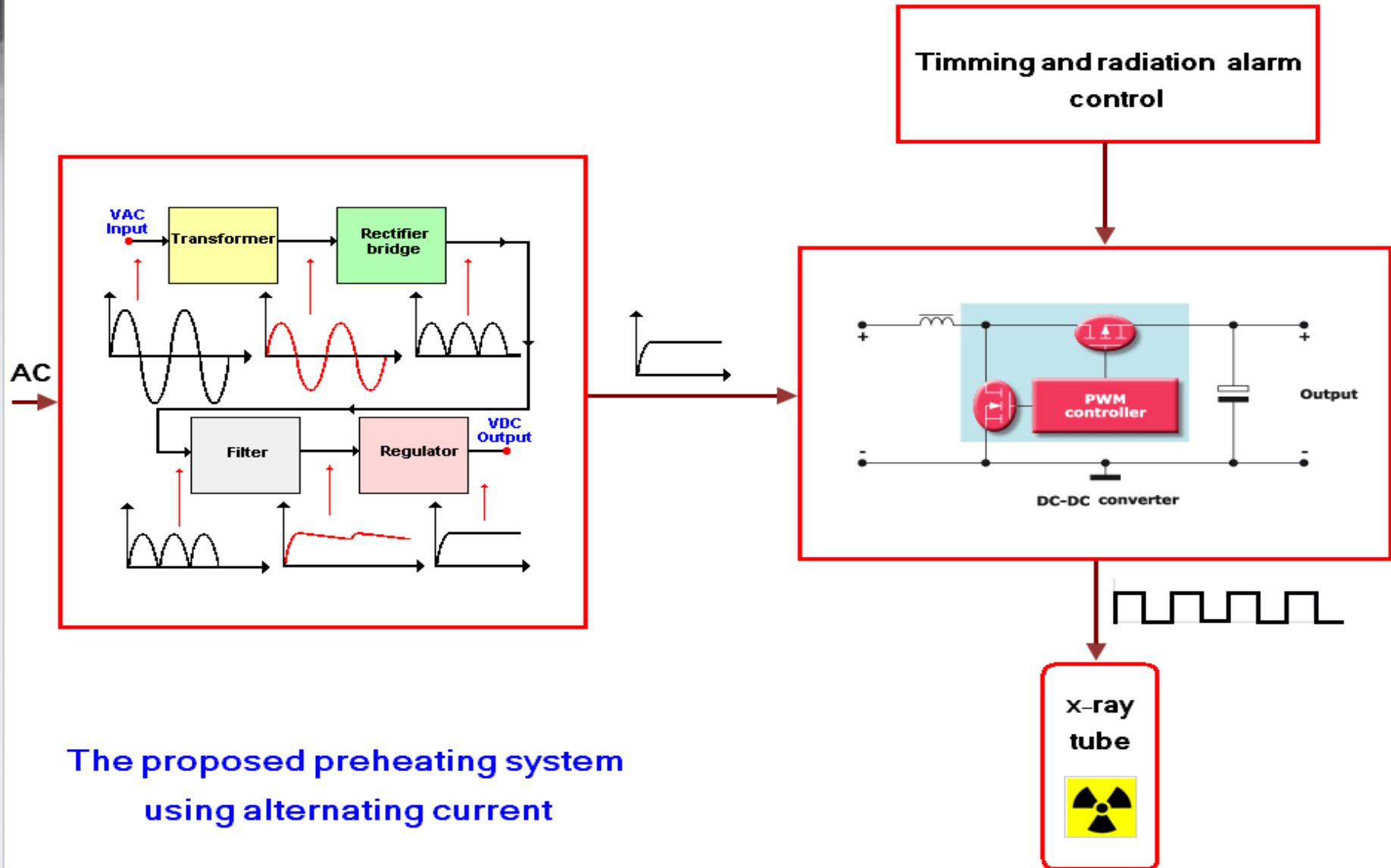
4. نظام التسخين المقترح

نظام التسخين المقترح

تم عمل النظام المقترح بإستخدام وحدة محول طاقة **converter** (تم تعديله) ليوائم نوع انابيب اشعة اكس المستخدمة فعليا وهذه الوحدة مأخوذة من جهاز ذو طراز مختلف وقديم وغير مستعمل وتم بمعرفتنا اضافة وحدة تغذية ووحدة تحكم ليصبح هذا النظام قادر علي القيام بعمليات التسخين بإستخدام التيار المتردد وليس البطاريات, مما أسهم في سرعة التسخين و حتمية حدوثه (أغلب أسباب أعطال أنابيب أشعة أكس كانت ناجمة عن أخطاء تشغيل من الفنيين) و بالتالي ساعد على زيادة عمر الجهاز.



The proposed system



The proposed preheating system using alternating current

مزايا نظام التسخين المقترح

جرعات الأشعة التي يتعرض لها المشغل تكاد تصل للصفر حيث تتم عملية التسخين أليا

تتم عملية التسخين باستخدام التيار المتردد وبالتالي يتم الحفاظ علي طاقة البطارية كاملة مما يزيد إنتاجية أعمال التصوير بنسبة 25 % تقريبا

ليس هناك حاجة لتجميع وحدات الجهاز والبالغة 120 كيلو جرام تقريبا خارج خط اللحام للقيام بعملية التسخين , فقط يتم استخدام الوحدة المقترحة والتي تزن 15 كجم مع انبوبة اشعة اكس.

ليس هناك حاجة لتحريك الموتور وايقافه طبقا وتتابع عملية التسخين التقليدية حيث يتم استبعاد شاسيه الجهاز والذي يشتمل علي الموتور تماما من عملية التسخين

يتم تجنب الأخطاء الجسيمة والمتعمدة احيانا التي يقع فيها المشغل اثناء التسخين اليدوي حيث تتم عملية التسخين أليا بدون تدخل من المشغل مما يحافظ علي عمر هذه الأجهزة



أجهزة الاكس راي الخارجي الثابتة

يوجد العديد من أجهزة الاكس راي الخارجي بشركة بتروجت وتستخدم في تصوير مستودعات تخزين البترول والمستودعات الكروية .

تستخدم أجهزة الاكس راي الخارجي الثابتة أساسا في تصوير المستودعات الكروية لقدرتها العالية علي تصوير التخانات الكبيرة للمستودعات الكروية.

يتم وضع الجهاز الموضح داخل صندوق حديدي كبير ابعاده
(1.5 m x 1.5 m x 1.5 m)



أجهزة الاكس راي الخارجي الثابتة

وزن جهاز الاكس راي الخارجي بالصندوق الحديدي الحامل يتجاوز 500 كجم وهذا يتطلب وجود ونش لتحريك الجهاز اثناء عملية التصوير في المستودعات الكروية علما بأن نسبة التصوير في المستودعات الكروية 100 %



أجهزة الاكس راي المحمولة-7

أجهزة الاكس راي المحمولة

في مستودعات تخزين البترول الرأسية الموضحة تكون **نسبة التصوير صغيرة للغاية** وكذلك تخانات المعدن المستخدم في إنشائها صغيرة ولذلك تظهر الحاجة لجهاز صغير الحجم والوزن وسهل الحركة وهو ما يتوفر في أجهزة الاكس راي المحمولة الموضحة والغير موجودة اساسا بالشركة.

في **مستودعات تخزين البترول الرأسية** تكون اللحامات المطلوب تصويرها قليلة ومتباعدة وبالتالي فإن استخدام ونش لتحريك جهاز الاكس راي الخارجي الثابت يعتبر مضيعة للوقت بالإضافة الي تكاليف تشغيل الونش , علما بأنه لا يوجد في بتروجت أجهزة اكس راي محمولة ويتم العمل في هذه الحالة بالنظائر المشعة (أشعة جاما) مما يمثل خطورة علي العاملين بالإضافة الي رفض بعض العملاء التصوير بأشعة جاما .



النظام المقترح كجهاز اكس راي محمول -7

استخدام النظام المقترح كجهاز اكس راي محمول

تم عمل تعديل في النظام المقترح لتسخين اجهزة الاكس راي الداخلي (الكروالر) وذلك لإستخدامه كجهاز اكس راي محمول .

تم استخدام أنبوبة أشعة اكس البانورامية المستخدمة في أجهزة الكروالر مع النظام المقترح لتعمل كأنبوبة أشعة اكس موجهة لتلائم العمل في مستودعات تخزين البترول دون الحاجة لشراء أنبوبة أشعة موجهة أو حتي شراء المنظومة كاملة وذلك بإستخدام طريقة بسيطة عن طريق درع رصاصي .

تم العمل بالنظام المقترح بنجاح في سجاد ابو قير بالإسكندرية وكذلك مشروع 4 مستودي كروي سوهاج حيث رفض العميل التصوير بإستخدام النظائر المشعة (اشعة جاما) ولم يكن ممكنا حينها استخدام الأجهزة الثابتة والموجودة بالشركة حيث كانت تقوم بأعمال التصوير في المستودعات الكروية بمشروعات أخرى , فالحاجة أم الإختراع .

مزايا النظام المقترح -8

مزايا استخدام النظام المقترح كجهاز اكس راي محمول

عدم الحاجة لونش لتحريك الجهاز اثناء عملية التصوير

الوزن الإجمالي للمنظومة حوالي 60 كجم شاملا انبوبة اشعة اكس والنظام المقترح ويمكن العمل به بسهولة بواسطة عدد 2 مشغل ويمكن ملاحظة الفرق الكبير بين وزن جهاز الاكس راي الخارجي الثابت والذي يتجاوز 500 كجم وهذه المنظومة.

في خطوط البترول يطلب الكثير من العملاء أن يتم تصوير لحامات الربط (tie-ins) بين القطاعات بأشعة اكس واستخدام اجهزة الكروزر في هذه الحالة يعتبر مضيعة للوقت و في غاية الخطورة فقد يتوقف الجهاز كلية داخل خط اللحام نتيجة فقد طاقة البطارية وهذه نتيجة مباشرة لتحرك الجهاز مسافات طويلة داخل الخط. وبالنسبة للنظام المقترح فيمكن استخدامة مع انبوية اشعة اكس لتصوير لحامات الربط وقد تم عمل تعديل لإستخدام بطارية فقط مع المنظومة عوضا عن استخدام مولد تيار متردد والذي يحتمل ان يكون غير متوفر علي خط اللحام في الصحراء.

توفير المال اللازم لشراء جهاز اكس راي محمول

THANK YOU