بسم الله الرحمن الرحيم

جهاز الرؤية الليلية

تجميع/

علاء الدين عبدالمنعم موسى القرشي

بريد الكتروني/

neetrosoft@yahoo.com

تلفون/

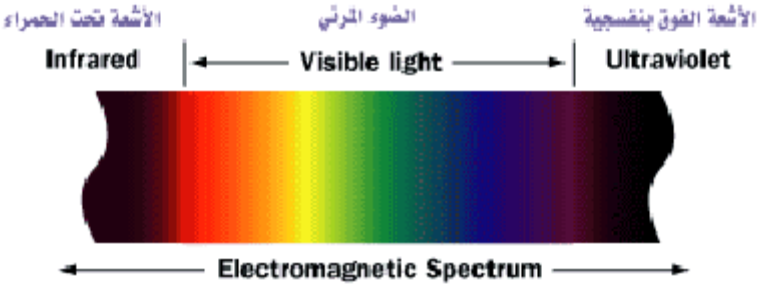
+ 249916089909

طريقة عمل جهاز الرؤية الليلية

من المعروف ان عملية الرؤية تتم بواسطة انعكاس اشعة الضوء المرئي من الجسم الذي ننظر إليه على اعيننا والتي بدورها تكون صورة للجسم على شبكية العين وتنتقل معلومات الصورة من خلال الالياف البصرية إلى الدماغ ليترجم صورة الجسم. ومن هنا فإن عملية الرؤية تعتمد اساسا على اشعة الضوء المرئي سواء كان مصدره اشعة الشمس او مصابيح الإضاءة الكهربية. ولهذا السبب فإن في الظلام لايمكن للعين رؤية الاشياء لعدم توفر الضوء المرئي المنعكس من الجسم إلى العين.

السؤال الآن كيف يمكن تحسين مدى الرؤية في الظلام؟

للإجابة على هذا السؤال يجب ان نلقي بعض الضوء على الطيف الكهرومغناطيسي الذي يحيطنا، وإن مانراه من الوان هو جزء بسيط من الطيف الكهرومغناطيسي كما هو واضح في الشكل.



لكل منطقة على الطيف الكهرومغناطيسي طاقة محددة تعتمد على الطول الموجي: حيث ان الطول الموجي الاقصر له طاقة اكبر. وبالتالي يكون اللون الازرق ذو الطول الموجي الاقصر في الطيف المرئي له طاقة اكبر من اللون الاحمر لان له طول موجي اكبر. ويأتي طيف الاشعة تحت الحمراء قبل اللون الاحمر وهذا يعني ان طاقتها اقل.

الاشعة تحت الحمراء تقسم إلى ثلاثة مناطق كما تقسم الاشعة المرئية إلى سبعة الوان مختلفة (الوان الطيف المعروفة) وهذه المناطق الثلاثة لطيف الاشعة تحت الحمراء هي:

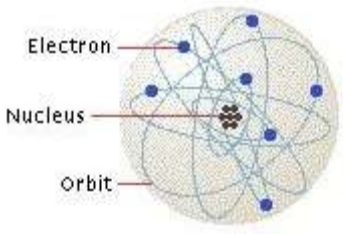
المنطقة القريبة من الأشعة تحت الحمراء Near-infrared وهي اقرب مايمكن من الطيف المرئي والتي يبلغ مداها من 0.7 ماكرون إلى 1.3 ماكرون.

المنطقة الوسطى Mid-infrared وهي المنطقة من الطيف الكهرومغناطيسي في المدى 1.3 ماكرون إلى 3 ماكرون. وهذه الاشعة المستخدمة في اجهزة التحكم عن بعد الرموتكنترول.

الأشعة الحرارية Thermal-infrared وهي التي تحتل اكبر مدى من الطيف الكهرومغناطيسي من 3 ماكرون إلى 30 ماكرون.

الأشعة الحرارية Thermal-infrared هي اشعة تنبعث من الاجسام نتيجة لدرجة حرارتها وليست اشعة تنعكس عن الاجسام. ويعود انبعاث الاشعة الحرارية في منطقة الاطياف تحت الحمراء من إثارة الذرات المكونة للجسم عند درجات حرارة فوق الصفر المطلق وعودتها إلى حالة عدم الإثارة وهذا يسبب إلى انطلاق الاشعة الكهرومغناطيسية في المنطقة تحت الحمراء. حيث ان الذرات في حالة إثارة مستمرة excitation إلى مستويات الطاقة العليا excited level ثم عودتها إلى مستوى الطاقة الارضي ground-state energy level.

الذرة ومستويات الطاقة



عند اكتساب الكترونات الذرة طاقة نتيجة لدرجة حرارتها تنتقل إلى مدارات ذات طاقة اعلى ثم ما تلبث وان تعود إلى مستوى الطاقة الاساسي Ground State مطلقة الطاقة التي اكتسبتها في صورة طيف كهرومغناطيسي في منطقة الاشعة تحت الحمراء بطول موجي يتراوح من 3 ماكرون إلى 30 ماكرون حسب درجة الإثارة. فعلى سبيل المثال عند تسخين ملعقة على لهب تبدا درجة حرارة الملعقة بالازدياد وينتج عند كل درجة حرارة انبعاث للأشعة تحت الحمراء) الحرارية) إلى ان تصل درجة الحرارة إلى حد معين تبدا فيه الملعقة بالتوهج ويحمر لونها وهنا نكون قد دخلنا في

الاطوال الموجية المرئية لان درجة الحرارة تقترب من 500 درجة مئوية وتصل اقصى درجات التوهج عندما يصبح لون المعلقة قريبا من اللون الابيض (اكثر من 1000 درجة مئوية) .نستنتج من ذلك ان كل جسم يشع طيف كهرومغناطيسي عند درجات الحرارة فوق الصفر المطلق وكلما ازدادت

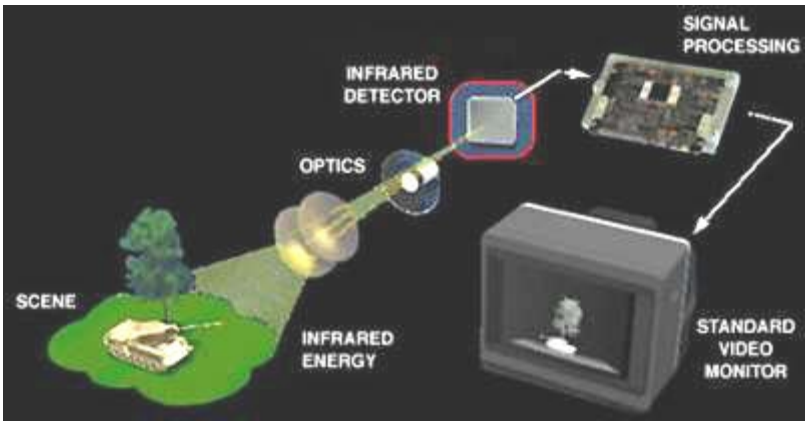
درجة الحرارة ازدادت درجة الإثارة وهذا يؤدي إلى انبعاث طيف كهرومغناطيسي يكون في منطقة الاشعة تحت الحمراء عند درجات الحرارة المنخفضة وكلما ازدادت درجة الحرارة اقترب الطيف المنبعث إلى الطيف المرئي.

ومن هنا تعتمد فكرة الرؤية الليلية على الاشعة تحت الحمراء (الحرارية) المنبعثة من الاجسام، وهذا ما سنقوم بشرحه الان.....

كيف تعمل أجهزة الرؤية الليلية :

1. بواسطة نظام عدسات شبيه بعدسات كاميرا الفيديو يعمل على تجميع الاشعة تحت الحمراء المنبعثة من الاجسام.
2. الاشعة الحمراء المجمعة تسقط على مصفوفة من المجسات الحساسة للأشعة تحت الحمراء تعمل على رسم خريطة حرارية للجسم تسمى thermogram.
3. تقوم اجهزة اكترونية بتحويل الصورة الحرارية thermogram إلى نبضات الكترونية.

4. تقوم وحدة معالجة الإشارة signal-processing unit بترجمة الصورة الحرارية الماخوذة من المجسات إلى معلومات لتعرض على الشاشة.
5. ترسل وحدة معالجة الإشارة signal-processing unit المعلومات إلى الشاشة على شكل مناطق ملونة تعكس درجات الحرارة وجميع المعلومات المجمعة تكون الصورة.



هناك نوعان من اجهزة الرؤية الليلية احدهما يعمل عند درجة حرارة الغرفة ويعرف باسم Un-cooled وبإمكانه رصد فروقات في درجة الحرارة تصل إلى 0.2 درجة مئوية وهو اكثر انتشارا. والنوع الاخر يعمل تحت درجات حرارة اقل من درجة حرارة الغرفة وذلك بتبريده ويعرف باسم Cryogenically cooled وهو مرفع الثمن وبإمكانه رصد فروقات في درجة الحرارة تصل إلى 0.1 درجة مئوية ولمسافات تصل إلى 300 متر.

يوضح الشكل التالي درجة وضوح الرؤية في ثلاث حالات مختلفة (من اليمين) رؤية بواسطة ضوء النهار وتليها صورة للرؤية الليلية بواسطة مصابيح السيارة ويليها صورة ليلية باستخدام كاميرا تعمل بالأشعة تحت الحمراء الحرارية.

الرؤية في ضوء النهار	الرؤية في الليل	الرؤية باستخدام الاشعة تحت الحمراء الحرارية

أنواع أجهزة الرؤية الليلية :

يمكن تقسيم اجهزة الرؤية الليلية إلى ثلاثة اقسام هي:

التلسكوب Scopes وهي الاجهزة التي تثبت على الاسلحة لإصابة الاهداف الليلية او التي تحمل باليد للانتقال من الرؤية الليلية إلى الرؤية الطبيعية.

المنظار Goggles وهي في الغالب ما تثبت على الراس وتستخدم للتجول بواسطتها خلال الليل.

الكاميرا Cameras وهي تشبه كاميرا الفيديو التقليدية ولكن تعتمد على التصوير بواسطة الاشعة تحت الحمراء وتستهدف في طائرات الهيلوكبتر او مراقبة الابنية.

التلسكوبScopes	المنظارGoggles
DARK INVADER Multi-purpose Pocketscope	DARK INVADER Night-vision Goggles 4501

الكاميرا Cameras

Stealth 301 Series Day/Night Video Camera

استخدامات أجهزة الرؤية الليلية:

للاجهزة الرؤية الليلية العديد من التطبيقات مثل التطبيقات في المجالات العسكرية وفي الابحاث الجنائية وفي رحلات الصيد الليلية وفي البحث عن الاشياء المفقودة وفي التسلية وفي انظمة الحماية والمراقبة. وتجدر الإشارة إلى ان اول واهم تطبيقات اجهزة الرؤية الليلية هي الاستخدامات العسكرية في التجسس على تحركات الخصم ومعداته في اثناء الليل، كما يستخدمه رجال الاعمل في مراقبة ابنيتهم من اللصوص والمعتدين. كما يستخدمه رجال التحريات الجنائية في دراسة تحركات اللصوص من الاثار الحرارية التي

تركتها اقدامهم على الارض وتحديد فترة الاعتداء ومتابعة المسروقات وغيره....

تم بحمد الله

لا تنسونا من صالح دعائكم

مهندس/ علاءالدين عبدالمنعم موسى القرشي

تلفون/00249916089909

بريد الكتروني/ neetrosoft@yahoo.com