المدخل إلى أنظمة المُراقبة

م. حسام الدين المحيميد

بسم الله الرحمن الرحيم

المَدخَلُ إلى أنظِمَةِ المُراقَبة

الفهرس

المقدمة	١
الاهداء	٤
الفصل الاول : مُقدمة في أنظمة المراقبة	٥
تعريف نظام المراقبة (CCTV)	٦
فوائد عامة لأنظمة المراقبة	٦
مجالات استخدام أنظمة المراقبة	٦
أنواع أنظمة المراقبة	٦
نظام المراقبة التشابهي	٦
نظام المراقبة الرقمي	٧
الفصل الثاني : مواصفات كاميرات المُراقبة	٨
الميزات الأساسية لكاميرات المراقبة	٩
نوع الحساس المستخدم في الكاميرا	٩
حساس CCD	٩
حساس CMOS	١٠
حساسات الدقة العالية	١١
قطر الحساس المستخدم في الكاميرا	١١
الشركة المصنعة للحساس المستخدم في الكاميرا	١٢
العدسات(Lens)	١٢
عدسات ذات البعد المحرقي الثابت (Fixed Focal Length)	١٥
عدسات ذات البعد المحرقي المُتغير(Varifocal Length)	١٥
عدسات ذات البعد المحرقي المُتغير آلياً (Motorised Zoom)	١٦
التكبير و التصغير(Zoom)	١٧
التكبير والتصغير البصري (Optical Zoom)	١٧
التكبير والتصغير الرقمي(Digital Zoom)	١٧
تحديد عرض المشهد	١٨
تحديد البعُد المحرقي المناسب	١٨
القزحية (Iris)	١٩
كاميرات (Fixed Iris)	٢٠
كاميرات (Manual Iris)	٢٠
كاميرات (Auto Iris)	٢٠

كاميرات (Direct Drive)	٢١
نظام الإشارة المرئية	٢١
دقة الكاميرا (Resolution)	٢١
خطوط المسح (TVL)	٢١
المسح التراكبي (Interlaced Scanning)	٢٢
المسح المتتالي (Progressive Scanning)	٢٢
مصطلح البيكسل (Pixel)	٢٣
مصطلح (CIF)	٢٣
مصطلح (VGA)	٢٥
مصطلح (Megapixel)	٢٥
الضغط (Compression)	٢٥
نسبة الإشارة إلى الضجيج (S/N)	٢٦
كمية الإضاءة (Illumination)	٢٦
التحكم الآلي بالربح (AGC)	٢٧
توازن اللون الأبيض (White Balance)	٢٧
زاوية الرؤية (View Angle)	٢٧
تعويض الإضاءة الخلفية (BLC)	٢٩
المجال الديناميكي العريض (WDR)	٢٩
تقنية تحسين الرؤية (VE)	٣٠
عكس اللون الأبيض المُفرِط (Peak White Inversion)	٣٠
تقنية إنقاص الغشاوة (Reducing The Blur)	٣٠
تقنية إنقاص الضجيج الديناميكي المحسن (XDNR)	٣١
تقنية كشف الحركة الذكية (MD)	٣١
تقنية تعويض الضوء المُفرِط (HLC)	٣٢
تقنية تثبيت الصورة الرقمية (DIS)	٣٣
الفصل الثالث : أنواع كاميرات المراقبة	٣٤
أنواع الكاميرات	٣٥
الكاميرا أحادية اللون (B/W Camera)	٣٥
الكاميرات الملونة (Color Camera)	٣٦
الكاميرات الداخلية (Indoor Cameras)	٣٦
الكاميرات الخارجية (Outdoor Cameras)	٣٦
الكاميرات النهارية-الليلية (Day/Night Cameras)	٣٧
كاميرا الإضاءة المنخفضة (Low Light Cameras)	٣٧
كاميرا الأشعة تحت الحمراء (IR Cameras)	٣٨

الكاميرات السلكية واللاسلكية	٣٨
الكاميرا السلكية (Wire Camera)	٣٨
الكاميرا اللاسلكية (Wireless Camera)	٣٩
الكاميرات اللاسلكية المزودة بشريحة (GSM)	٤١
الكاميرات الثابتة والمتحركة	٤٣
الكاميرات المتحركة (PTZ)	٤٣
كاميرات الملاحقة الآلية (Auto Tracking Camera)	٤٦
الكاميرات المتحركة غير الميكانيكية (Non-mechanical PTZ)	٤٧
الكاميرات السرية (Hidden Cameras)	٤٨
كاميرات (Pinhole Cameras)	٤٨
كاميرات (PIR CAMERA)	٤٩
كاميرات (Smoke Camera)	٤٩
كيفية اكتشاف الكاميرا السرية	٤٩
كاميرات القبة (Dome Cameras)	٥٠
الكاميرات الأنبوبية (Bullet camera)	٥١
الكاميرات الصندوقية (Box camera)	٥٢
الكاميرات متعددة العدسات (Multi-Lens Cameras)	٥٢
الكاميرات البنورامية (Panoramic Video Cameras)	٥٣
كاميرات الزوايا (Corner Mount Cameras)	٥٤
كاميرات الأبواب (Peephole Door Cameras)	٥٤
الكاميرات التشابهية (Analogue Cameras)	٥٥
الكاميرات الرقمية (Digital Cameras)	٥٥
كاميرات الشبكة (IP Cameras)	٥٥
كاميرات الدقة العالية (Megapixel cameras)	٥٧
كاميرات عين السمكة (Fisheye Lens)	٥٨
تقنية التغذية عبر الشبكة (Power over Ethernet)	٥٩
الكاميرات المزيفة (Dummy cameras)	٥٩
كاميرات المراقبة تحت الماء (Under Water Cameras)	٦٠
اختيار مواقع الكاميرا	٦١
كيف تختار الكاميرا المناسبة	٦١
الفصل الرابع : أجهزة التسجيل	٦٣
أجهزة التسجيل المغناطيسية (VCRs)	٦٤
أجهزة التسجيل الرقمية (DVRs)	٦٦
أجهزة التسجيل الرقمية المستقلة (Stand Alone DVRs)	٦٦

مواصفات (DVR)	٦٨
مداخل الكاميرات (VIDEO IN)	٦٨
سعة التخزين (Storage Size)	٦٩
سرعة التسجيل (Recording speed)	٦٩
مداخل الصوت (AUDIO IN)	٧٠
مخرج الصوت (AUDIO OUT)	٧٠
مخارج الفيديو (VIDEO OUT)	٧١
منافذ إضافية	٧٢
تقنية الضغط (Compression)	٧٥
تقنية (MJPEG)	٧٥
تقنية (MPEG-4)	٧٦
تقنية (H.264)	٧٧
ضغط الإشارة الصوتية (Audio Compression)	٧٨
العمليات الرئيسية في أجهزة التسجيل الرقمية	٧٩
طرق الإظهار على شاشة المراقبة	٧٩
اختيار دقة التسجيلات (Video Recording Resolution)	٨٠
تحديد دقة العرض (Video Display Resolution)	٨٠
نوع تقنية التسجيل (Recording Type)	٨٠
أنماط التسجيل على الأقراص الصلبة	٨١
التحكم بجهاز التسجيل الرقمي	٨١
كلمات السر (Passwords)	٨١
الجدولة (Scheduling)	٨٢
أنماط المسجل الرقمي	٨٢
تقنية مراجعة التسجيلات	٨٢
الحوادث (Events)	٨٣
إخفاء مُشاهدة الكاميرات	٨٩
ميزة مراقبة جهاز التسجيل الرقمي (Watchdog)	٨٩
الخريطة الالكترونية (E-Map)	٨٩
العرض متعدد الشاشات (Multi-Screen Display)	٩٠
بطاقات التسجيل الحاسوبية (DVR PCI Cards)	٩١
أهم مزايا بطاقات التسجيل الحاسوبية	٩١
طريقة تركيب بطاقات التسجيل الحاسوبية	٩٢
جهاز التسجيل الشبكي (NVR)	٩٣
جهاز التسجيل المختلط (Hybrid video recorder)	٩٦

جهاز التسجيل الحاسوبي الخارجي (USB DVR)	٩٧
جهاز التسجيل الرقمي المتنقل (Mobile DVR)	٩٨
كاميرا مراقبة وجهاز تسجيل (Camcorder)	١٠٠
حساب حجم التخزين المطلوب	١٠١
أنواع أنظمة المراقبة الشبكية	١٠٢
الفصل الخامس : مثال على أجهزة التسجيل	١٠٥
الفصل السادس : أجهزة العرض	١٢٨
أجهزة العرض الأبيض و الأسود (Monochrome Monitor)	١٢٩
أجهزة العرض الملونة (Color Monitor)	١٢٩
أجهزة العرض الملونة ذات الصمامات المهبطية (CRT)	١٢٩
أجهزة العرض الملونة ذات الكريستال السائل (LCD)	١٣١
شاشات مراقبة صغيرة (SPOT)	١٣٣
شاشات اللمس (Touch screens)	١٣٣
الفصل السابع : ملحقات أنظمة المراقبة	١٣٤
وحدات التغذية PSUs	١٣٥
الحوامل أو القواعد (Bracket)	١٣٧
الموصلات (Connectors)	١٣٩
الكابلات(Cables)	١٤٤
دارة الحماية من الحالات العابرة (Surge Protector)	١٤٩
المبدلات بين الكبل المحوري والكابلات الثنائية المجدولة	١٥١
مبدلات الصورة و الصوت و التغذية إلى كبل الشبكة	١٥٥
المبدل (RS 485 – RS 232)	١٥٥
الأغطية (Housings)	١٥٦
مصدرات الأشعة تحت الحمراء (Infrared LED Illuminator)	١٥٨
لوحات التحكم (Keyboards)	١٥٩
محركات الدوران و الإمالة (Pan/Tilt Heads)	١٦٠
مستقبلات التحكم عن بعد بالكاميرات (Telemetry Receivers)	١٦٢
أجهزة التحكم (Remote Controller):	١٦٣
مضخمات الإشارة	١٦٤
المبدلات (Switchers)	١٦٥
مُقَسِمات الشاشة (Quads)	١٦٧
المُجمع (Multiplexer)	١٦٨
المصفوفة (Matrix)	١٦٩
موزع الإشارة المرئية (Video Splitter)	١٧٠

وحدة عدم انقطاع التيار الكهربائي (UPS)	١٧٢
وحدات التخزين (Storage Units)	١٧٤
مُخدِمات التخزين (Storage Servers)	١٧٥
مُخدم الإشارة المرئية (Video Server)	١٧٦
مبدل الشبكة (POE)	١٧٨
مزود تقنية (PoE) السلبي (Passive PoE Injector)	١٧٩
فاصل التغذية عن البيانات (Passive PoE Splitter)	١٧٩
حوامل شاشات (Monitor Brackets)	١٨١
الفصل الثامن : بعض التطبيقات في أنظمة المراقبة	١٨٢
أنظمة المراقبة الخاصة بوسائل النقل (CCTV Vehicle Systems)	١٨٣
الأنظمة المتكاملة (Integrated Systems)	١٨٤
أنظمة نقاط المبيعات (POS (point of sale)	١٨٤
أنظمة مراقبة أجهزة الصرافات الآلية (ATM)	١٨٦
التحكم بالدخول (Access Control)	١٨٨
إدارة المباني (Building Management)	١٨٩
أنظمة التحكم الصناعي (Industrial Control Systems)	١٩٠
أنظمة التعرّف (RFID)	١٩١
التعرف على لوحات السيارات (License Plate Recognition)	١٩٢
التعداد (People Counting)	١٩٣
الفصل التاسع : كيفية تصميم نظام مراقبة متكامل	١٩٤

المُقدمة

الحمد لله رب العالمين المبُدع المُنعم ، والصلاة والسلام على حبيبنا محمد صلى الله عليه وعلى آله وصحبه وسلم ، المبعوث رحمة للأنام ، وبعد :
يتطور العالم بشكل سريع و مذهل ، وتدهشنا التقنيات التي تبصر النور كل يوم ،
حتى أصبحنا نتساءل إلى أين يمضي العلم بنا ، سبحان الله !
و أنظمة المراقبة من ثمار هذا الرقي في المعارف والعلوم ، حيث واكبت تطور تقنيات التصوير و التسجيل التشابهية وصولاً إلى عوالم المراقبة الرقمية ، واستفادت من التطور في أجهزة الحاسوب و وسائط التخزين والشبكات والربط مع شبكة الانترنت واستخدام الكابلات الضوئية.
ولطالما كانت أنظمة المراقبة حكراً على الشركات الكبيرة وبعض الأماكن الحساسة نظراً لغلاء أسعارها ، لكن التطور الكبير و رخص أسعارها و تطور خبرات الفنيين في هذا المجال ساهم في انتشارها الكبير ، حتى غدت هذه الأنظمة وخصوصاً مشاهدة كاميرا المراقبة شيء مألوف و شبه يومي في حياتنا .
كما أن التطور التقني و الإداري دفع إلى استخدام أنظمة المراقبة في العديد من المجالات العلمية والصناعية و الإدارية .
ورغم هذا التطور الكبير والانتشار الواسع لهذه الأنظمة ، إلا أننا نلاحظ افتقار المكتبة العربية لمرجع يضع الباحث أمام الخطوط العريضة لهذا الأنظمة ، بحيث تتوضح لديه معالم البحث في هذا المجال ، مما دفعني للسعي لإنجاز هذا الكتاب ، والله يعلم أنني بذلت أقصى ما يمكن لإنجاز هذا الكتاب رغم عدم وجود مراجع عربية وعدم توفر المراجع الأجنبية بين يدي ، ولقد اعتمدت على عملي في هذا المجال والاستعانة ببعض الأصدقاء والاستعانة بالنشرات الفنية للعديد من الشركات من خلال الانترنت ، و أظن أن الكتاب كان في حاجة إلى وقت أطول لإنجازه ، لكن حدث جلل حدث في حياتي دفعني لإنجازه بوقت أقصر ، و انجاز الأبحاث المتطورة في هذا المجال في كتابٍ ثاني إن كتب الله لي البقاء .
وإذ اقدم لأُمتي شذىً من هذه المعارف ، وفاءً للمنهج الذي رُبينا عليه ، أسردُ لطيفةً مما حدث معي أثناء العمل في هذا المجال :
سلمت زبوناً طيباً نظام مراقبة حديث ركبناه في معرضه ، و عدته بالعودة بعد يومين لأعلمه عليه و أريه كيف يعمل .
بعد يومين ذهبت إليه و بداءتُ أعلمه كيف يتعامل معه و كيف يراجع التسجيلات .

بداءنا بمراجعة تسجيلات اليومين الماضيين و فجأة صاح يالله .
للوهلة الاولى حسبته ذهل من اداء الجهاز ، فسالته عن سر اندهاشه ، فقال لي : كمثل هذا سيستعرض الله لنا شريط أعمالنا و لله المثل الاعلى، اللهم لا تفضحنا على رؤوس الاشهاد.
الله أسأل أن يتقبل هذا العمل الذي قصدتُ فيه وجهه الكريم ، و أن يجعله بداية لسلسلة من الكتب و الأعمال في هذا المجال و أن ينفع به كل من ساهم بوصوله إلى القارئ الكريم و أن يجعله باب خير لهذا القارئ ، وان يفرج الهمّ و ويرفع الكُربة و الشدة عن سورية و بلاد المسلمين .
كما أرجو من كل من يجد أي خطأ علمي أو نحوي ، أو أحب الإفادة في أي إضافة أو تعديل ، أن لا يبخل بمراسلتي على البريد الالكتروني:

hossamdm@gmail.com

كما يمكن متابعة مواضيع الكتاب على المدونة :
aboutcctv.blogspot.com

والله الموفق .

م حسام الدين المحيميد

الإهداء

يودّ المرء حين تصيبه فاجعة بحبيب أن يفتديه بكل ما يملك وبكل ما لا يملك، لكن عزاه الوحيد هو التسليم بقضاء الله و بقدره ، ثم البذل في حبه وصِلته الغالي والرخيص ، فتسألتُ :
ماذا أُنفِقُ عن من أُحب ، فما وجدت خيراً من علمٍ مستمرٍ يصِلُ ثوابه إليه ، فقلتُ هو ذا .
فهذا كتابي أهدي ثوابه إلى حبيبي وأخي الغالي وضاح أحمد المحيميد الطيب اللطيف الأنيق ، و الذي توفاه الله بين يدي كتابي ، و الذي كنت أؤمل النفس بحفلة زفافه ومن ثم بنيه وآمال و آمال ، والحمد لله العليم الحكيم .
كما اهدي ثواب كتابي هذا لأخي وحبيبي المهندس مُنجد الأمين ، المُحب ، الصادق الصدوق ، الذي لن أنسى يوماً لطفه وكرمه ، هو و أهله الطيبين الكرماء ، و توفي أيضا بين يدي كتابي .
الله أسال أن يجمعني معهما بزمرة المُحبين والمُتحابين في الله ، وأن يجمعنا مع الحبيب محمد صلى الله عليه وسلم في جنّة الفردوس ، اللهم آمين .

الفصل الأول

مُقدمة

في أنظمة المراقبة

تعريف نظام المراقبة (CCTV):

نظام المراقبة أو ما يُعرف بنظام الدارات التليفزيونية المغلقة (Closed Circuits Television) هو عبارة عن نظام للمراقبة المرئية و الصوتية ، وتسجيل الأحداث المختلفة التي تجري في المناطق المراقبة .

الفوائد العامة لأنظمة المراقبة :

١. إشاعة جو من الطمأنينة في الأماكن المراقبة .
٢. المُساعدة على الحد من الأعمال التخريبية .
٣. كشف تفاصيل الأعمال التخريبية في حال حدوثها .
٤. المُساعدة على الإدارة الذكية للمنشآت المختلفة من خلال التكامل مع بقية الأنظمة .

مجالات استخدام أنظمة المراقبة :

تُستخدم أنظمة المراقبة في مختلف مناحي الحياة تقريباً ، فهي تستخدم في :

١. مراقبة و إدارة المنشآت الصناعية والتجارية والمصرفية والصحية و التعليمية .
٢. إدارة و مراقبة حركة السير في المدن والطرقات العامة و المرافئ الجوية والبحرية .
٣. الأبحاث العلمية و العسكرية و الفضائية .
٤. العديد من التطبيقات المنزلية كمراقبة المنازل ومراقبة الأطفال وكبار السن .

أنواع أنظمة المراقبة :

أولاً : نظام المراقبة التشابهي (Analogue CCTV System) :

يتألف النظام من المكونات التالية :

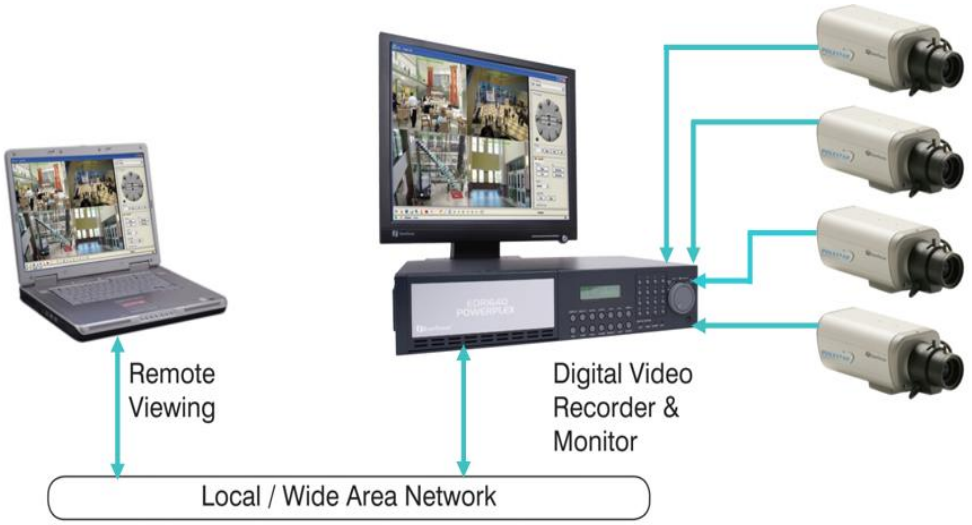
- كاميرات المراقبة التشابهية .
- مُجمِع (Multiplexer) أو مُقَسِم شاشة (Quad).
- جهاز تسجيل (Analogue VCR) .
- أجهزة عرض .

Ever Focus

ثانياً : نظام المراقبة الرقمي (Digital CCTV System) :

يتألف النظام من المكونات التالية :

- **كاميرات مراقبة تشابهية أو رقمية .**
- **أجهزة تسجيل رقمية (DVR) أو شبكية (NVR) أو مختلطة (HVR).**
- **ربط شبكي .**
- **أجهزة عرض .**



Ever Focus

و سنتحدث عن كل تلك المكونات بالتفصيل.

الفصل الثاني

مواصفات

كاميرات المُراقبة

كاميرات المراقبة (CCTV Cameras):

كاميرا المراقبة عبارة عن جهاز يقوم بمراقبة منطقة معينة ، وذلك عن طريق تحويل المشهد الملتقط إلى إشارة كهربائية مناسبة لإرسالها سلكياً أو لاسلكياً إلى مركز المراقبة .

وتتوفر الكاميرات بأنواع و أحجام و استخدامات متنوعة ، وتمتاز بالعديد من المزايا المتنوعة .

أهم الميزات التي تتصف الكاميرات بها :

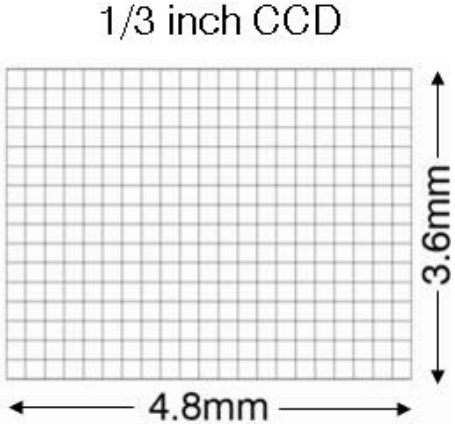
أولاً : نوع الحساس المستخدم في الكاميرا:

حساس الصورة (Image Sensor) هو العنصر المسئول عن تحويل الإشارة الضوئية المنعكسة من المشهد المُلتقط إلى إشارة كهربائية ، و التي تُعالج ضمن الكاميرا قبل أن ترسل إلى أجهزة التسجيل أو العرض ، و أهم تلك الحساسات :

١- حساس CCD (Charged Coupled Device) :

وهو عبارة عن مجموعة دارات متكاملة ذات حساسات ضوئية ، موزعة على شكل مصفوفة مستطيلة ، ويتحسس كل حساس لجزء محدد من الصورة ويولد إشارة متناسبة مع الصورة والتي تعالج لاحقاً.

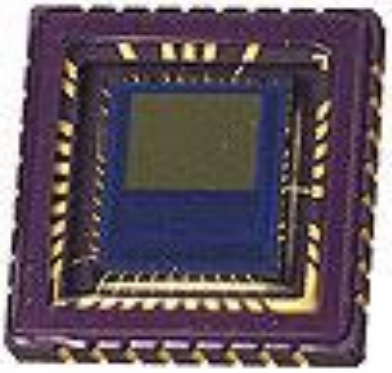
يمتاز هذا الحساس بالحساسية الضوئية العالية ، حيث ينعكس ذلك إيجاباً على جودة الصورة ، إلا أن هذا الحساس غالي الثمن ، كما يحتاج إلى عمليات معقدة لتصنيعه و تركيبه ضمن الكاميرا ، كما يستهلك طاقة كهربائية مرتفعة مقارنة بحساس(CMOS) ، كما أن الإضاءة الشديدة أو التعرض المباشر للإضاءة يسبب تشكل خطوط أعلى و أسفل الشكل ، مسبباً ما يسمى بظاهرة اللطخة (SMEAR) .

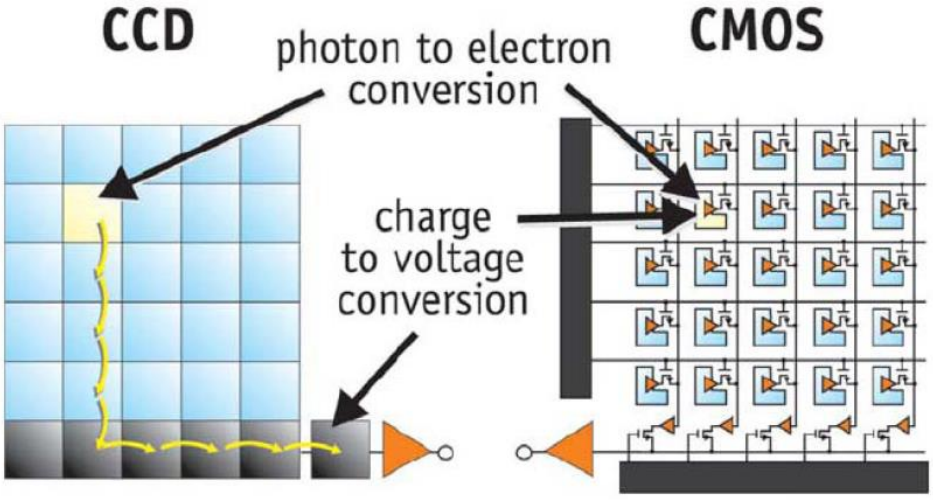


قامت شركة SONY بتطوير حساس الصورة (CCD) بإضافة تقنية (PRO EXWAVE) ، والتي مكنت الكاميرات التي تعتمد هذه التقنية على التقليل من الغشاوة المتشكلة في الصور أثناء مراقبة الأجسام المتحركة ، و رفعت مستوى الحساسية لكمية الضوء المنخفض .

٢- حساس CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor) :

تعتمد تقنية تصنيع هذا النوع من الحساسات على تقنية (CMOS) المستخدمة في كثير من التجهيزات الالكترونية مثل الدارات المتكاملة (ICs) و المتحكمات (MCUs) و حتى الحواسيب الشخصية (PCs) ، وقد طرأ تطور كبير على تقنية تصنيع هذا الحساس ليلحق بركب حساسات (CCD) ، إلا أنها لا تزال غير قادرة على منافستها وخصوصاً في مجال جودة الصورة و الحساسية الضعيفة في حالة الإضاءة الضعيفة ، إلا أنه تمتاز برخصها و الحجم الصغير الذي تشغله وقلة الطاقة الكهربائية المستهلكة .





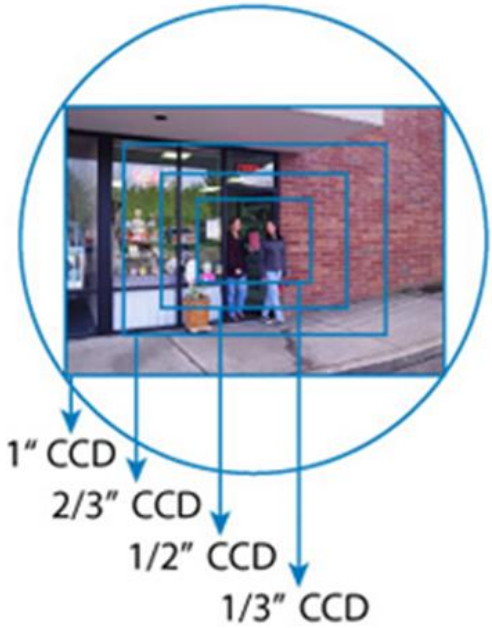
Brickcom

٣- حساسات الدقة العالية (Megapixel Sensor) :

تستخدم حساسات الدقة العالية أحدى تقنيات الحساسين السابقين (CMOS , CCD) ، كما أنها ذات أقطار قريبة منها ، لكنها تمتاز عنهما بالحجم الصغير لعنصر الصورة (Pixel) و بالتالي عدد كبير من هذه العناصر ، مما يعني دقة عالية جدا مقارنة مع حساسات (VGA) السابقة .
من أهم مساوئ هذه الحساسات هي حساسيتها الضعيفة للضوء مقارنة مع الحساسات السابقة ، نتيجة لصغر حجم عنصر الصورة المستخدم فيها .
تستخدم هذه الحساسات مع كاميرات الشبكة (IP Cameras) بشكل كبير .

ثانياً : قطر الحساس المستخدم في الكاميرا :

من الميزات الهامة في كاميرا المراقبة هو قطر شريحة الحساس المستخدم في هذه الكاميرا ، فكلما كان هذا القطر أكبر كلما كان حجم الصورة المستقبلة على الحساس أكبر.



Safty Security Online

وأكثر الأقطار المستخدمة هي (1/4" , 1/3 " , 1/2" , 2/3") و واحدة القياس المستخدمة هي الإنش (Inch)، وهناك أقطار موجودة ولكنها قليلة التداول وهي : (1/36 , 1/2.5" , 1/1.8" , 1" , 4/3" , 1.8") .
كما أن القطر الأكبر يعني عدد أكبر من النقاط التي تتشكل منها الصورة أو يسمى اصطلاحا دقة الصورة بالبيكسل (Pixel) .

والجدول التالي بوضح أهم مواصفات القياسية للحساس .

قطر الحساس (inch)	نسبة العرض إلى الارتفاع	القطر (mm)	العرض (mm)	الارتفاع (mm)
1/3.6"	4:3	5.000	4.000	3.000
1/3.2"	4:3	5.680	4.536	3.416
1/3"	4:3	6.000	4.800	3.600
1/2.7"	4:3	6.721	5.371	4.035
1/2.5"	4:3	7.182	5.760	4.290
1/2"	4:3	8.000	6.400	4.800
1/1.8"	4:3	8.933	7.176	5.319
1/1.7"	4:3	9.500	7.600	5.700
2/3"	4:3	11.000	8.800	6.600
1"	4:3	16.000	12.800	9.600
4/3"	4:3	22.500	18.000	13.500
1.8"	3:2	28.400	23.700	15.700

ثالثاً : الشركة المصنعة للحساس المستخدم في الكاميرا:

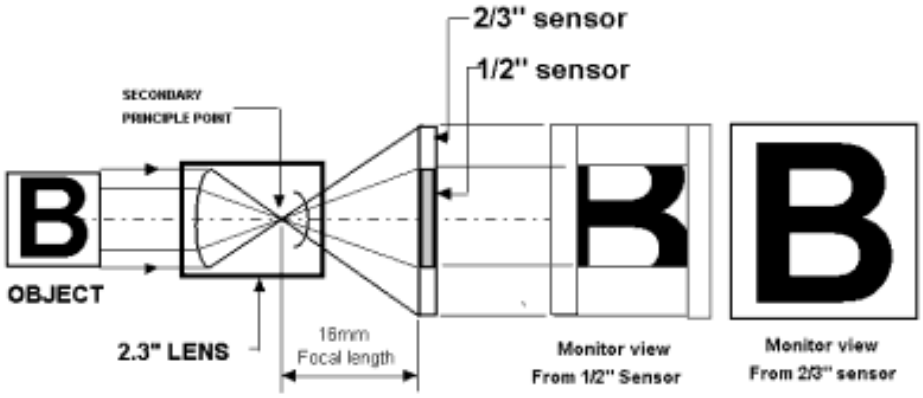
يجب علينا أن نميز نوع الشركة المصنعة للحساس ، حيث تعتبر شركتي (SONY) و (PANASONIC) من الشركات الرائدة في مجال صناعة حساسات الصورة ، ونلاحظ حالياً أن معظم الشركات المصنعة للكاميرات تستخدم شرائح مصنعة من قبل هاتين الشركتين .

و بالتالي يجب أن نميز أن كاميرا ما ، قد تستخدم حساس (SONY) ولكنها ليست بالضرورة مُصنعة بالكامل من قبل شركة (SONY) كما يُحب أن يُشيع البعض.

رابعاً : العدسات (Lens) :

يعتبر اختيار عدسة الكاميرا من الأمور الأساسية أيضاً ، ويجب اختيار كلٍ من قطر العدسة و قطر حساس الصورة بصورة متناغمة ، فمثلاً لو كان لدي عدسة بقطر (2/3") فأننا نستطيع استخدام حساس صورة بدءً من القطر ("2/3) ، بينما لا نستطيع استخدام حساس صورة بقياس ("1/2) و إلا سيتم اقتطاع جزء من الصورة.

يوضح الشكل التالي الخطأ الحاصل عند عدم اختيار قطر العدسة و قطر الحساس بصورة متناغمة .

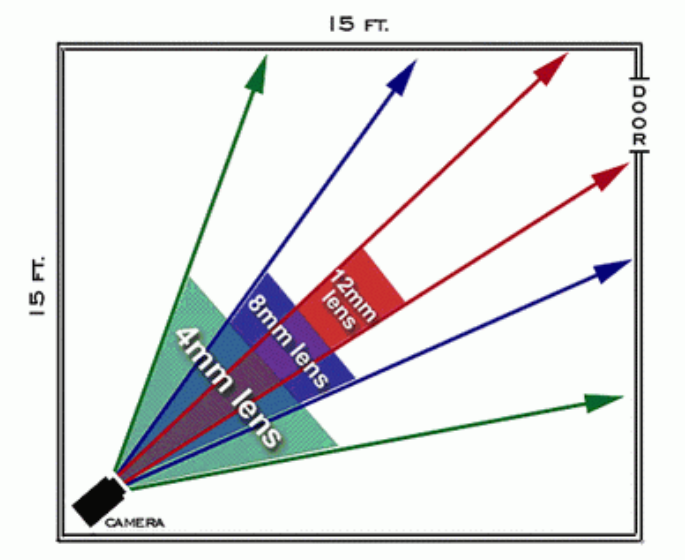


CCTV-Information

تلعب العدسات دوراً هاما في تحديد أبعاد المشهد المصور ، وهذا يعتمد على ما يسمى بالبعد المحرقي (Focal Length) :

وهو من المعايير التي يخطا بها الكثير من الفنيين ، حيث يفهم الفني أن عدسة (8 mm) تعني قطر العدسة ، بينما هو البعد البؤري- وهو المسافة بين بؤرة العدسة و الحساس الضوئي - ويجب اختيار هذا المعامل بدقة .

لاحظ معي هذا الشكل الذي يوضح غرفة (15 fit*15 fit) .



WECU Surveillance.com

وبالتالي إذا اخترنا عدسة (4 mm) فان زاوية الرؤيا ستكون كبيرة أما أذا اخترنا عدسة (12 mm) فان زاويا الرؤية ستكون صغيرة لكنها ستكون أوضح ، و بالتالي عندما أريد منظرا عاماً أختار عدسات(4 mm) ، أما إذا أردت صورة دقيقة فأنني

اختار عدسات (12 mm - 8mm) كما هو الحال إذا أردت اختيار كاميرا موجهة تحديد اً على آلة الصرف عند موظف المحاسبة ، حيث يهمنا في هذه الحالة نوع العملة و قيمتها دون شيء أخر .
بمعنى أن تغير البعد المحرقي يؤمن عملية تغير حجم الصورة (Zoom) .
لاحظ معي في هذا الشكل الاختيار المختلف للعدسات وفقا للبعد المحرقي .

3.8mm – Picture area
49' w x 35' h

6mm – Picture area
29' w x 21' h

8mm – Picture area
22' w X 16' h

15mm – Picture area
12' w X 9' h

55mm – Picture area
3.25' w x 2.50' h

WECU Surveillance.com

وتقسم العدسات المُستخدمة في كاميرات المراقبة إلى ثلاثة أنواع :

١ـ عدسات ذات البعد المحرقي الثابت (Fixed Focal Length) :

وهي عدسات ذات بُعد محرقي ثابت لا يمكن تغيره ، وتمتاز بالسعر المنخفض و الحجم الصغير ، ولكنها لا تؤمن مرونة كافية أثناء تصميم النظام ، ويكثر استخدامها في أماكن المراقبة الخارجية العامة .

Vivtek inc

٢ـ عدسات ذات البعد المحرقي المُتغير (Varifocal Length) :

وهي عدسات ذات بُعد محرقي يمكن تغيره يدوياً ، وتمتاز بالمرونة من حيث أمكانية تغير زاوية الرؤية و التصغير والتكبير بشكل قريب من الكاميرات ذات عدسات التكبير والتصغير ، إلا أنها أغلى من العدسات ذات البعد المحرقي الثابت ، و أكبر حجماً ، ويكثر استخدامها بالمحلات والمجالات الصناعية و الأماكن الخارجية أيضاً .

Vivtek inc

٣- عدسات ذات البعد المحرقي المُتغير آلياً (Motorised Zoom) :

وهي عدسات ذات بُعد محرقي يمكن تغيره آلياً بواسطة لوحة مفاتيح أو جهاز تحكم أو برنامج أجهزة التسجيل ، وتمتاز بمرونة عالية لتغير زاوية الرؤية والتكبير والتصغير وبنسب عالية ، ولكنها غالية الثمن وكبير الحجم نوعاً ما ، وتستخدم في تطبيقات خاصة فقط .

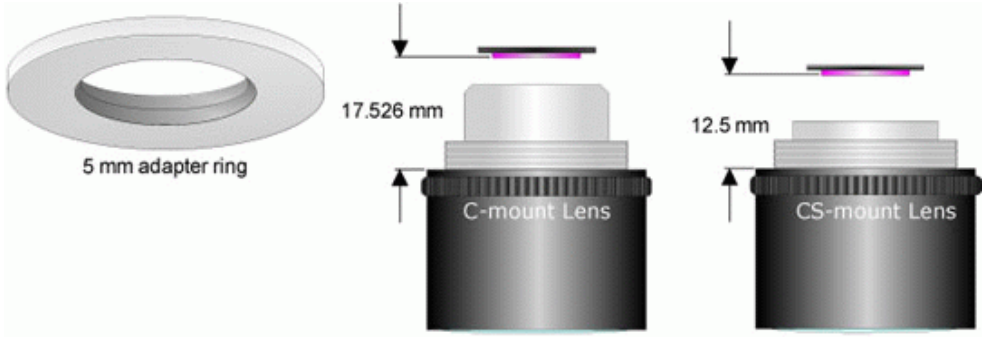
PENTAX TS10ZME Series Pen

كما يجب أن نلاحظ أن بعض الشركات تستخدم المصطلحين التالين عند ذكر مواصفات العدسات:

CS-mount: يعني بعدا محرقي بمقدار (12.5 mm) .

C-mount: يعني بعدا محرقي بمقدار (17.5 mm) .

تستخدم الكثير من الشركات عدسات ذات توضع CS-mount ثابت ، بينما تستخدم شركات أخرى عدسات ذات توضع CS-mount مع حلقة ضبط للانتقال إلى الوضع C-mount .



WECU Surveillance.com

خامساً : التكبير و التصغير (Zoom) :

تحتاج بعض تطبيقات أنظمة المراقبة إلى كاميرا تغطي أكبر مساحة رؤية ممكنة ، وهذا ممكن باستخدام إما كاميرا متحركة أفقياً ، أو كاميرا ذات زاوية رؤية كبيرة ، وفي كلا الحالتين نحصل على صورة ذات تغطية كبيرة ولكننا في حاجة لتحديد معالم ومواصفات بعض الأماكن أو تميز وجوه بعض الأشخاص ضمن المنطقة المراقبة ، وبالتالي فإننا بحاجة إلى وجود ميزة التكبير (Zoom In) والتصغير (Zoom Out) التي تؤمنها بعض أنواع الكاميرات المتقدمة .

يوجد تقنيتين مستخدمتين في هذا المجال :

١ - التكبير والتصغير البصري (Optical Zoom) :

تُستَخدم في هذه التقنية آلية ميكانيكية لتغير مكان العدسة المستخدمة في الكاميرا ، وبالتالي تغير البُعد المحرقي للعدسة (Focal Length) بحيث يتغير هذا البُعد من البُعد الأصغر وحتى البُعد الأكبر ، على شكل خطوات معين كل خطوة منها تسمى (F-stop) ، ويُطلق أيضاً على هذه الخطوة الرمز (X) وهو حاصل قسمة البُعد الأكبر على البُعد الأصغر .

مثال: كاميرا تملك عدساتها مجال للبعد المحرقي من (9.5 mm) وحتى (143 mm) فيكون حاصل قسمة البعد الكبر على البعد الأصغر مساوي تقريباً (15) وبالتالي يُذكر في مواصفات هذه الكاميرا أنها ذات تكبير وتصغير بصري بمقدار (15 X) .

تتوفر كاميرات ذات أمكانية تغير حجم الصورة بطريقة يدوية ، وكاميرات تستخدم الطريقة الآلية لتغير الحجم (Motorised Zoom) عن طريق محرك خاص كما في الكاميرات المتحركة (PTZ) .

٢ - التكبير والتصغير الرقمي (Digital Zoom) :

التكبير والتصغير الرقمي تقنية برمجية تسمح بتغير حجم الصورة الملتقطة برمجياً وليس بصرياً ، وبالتالي لا نحتاج في هذه التقنية لأي آلية ميكانيكية ، مما يعني توفيراً بالحجم والطاقة والتكلفة ، إلا إن هذا التوفير سيكون على حساب جودة الصورة ، فكلما زاد تكبير الصورة رقمياً كلما قل وضوح المشهد المُكبر .

يُعطى مقدار التكبير والتصغير الرقمي في المواصفات الفنية بمقدار عدد الخطوات التي تؤمنها برمجية التغير الرقمية متبوعاً بالرمز (X) ، فنجد مثلاً كاميرا ذات تكبير رقمي بمقدار (10 X) .

غالباً ما نجد كاميرات تملك التقنيتين معاً ، حيث تؤمن الكاميرات المتقدمة مقداراً معيناً من التكبير البصري و مقداراً أخر من التكبير الرقمي .

ما هو أصغر حد من عنصر الصورة (Pixel) الكافية لتحديد معالم الوجه بوضوح ؟

لتحديد معالم وجه معين يكفي جزء من الصورة بعرض مقداره (36 Pixel) ، وهو يقابل عرض حقيقي للوجه بمقدار (0.2 m) .

كيفية تحديد عرض المشهد الذي تغطيه الكاميرا :

لنفرض مثلاً كاميرا ذات حساس صورة بقطر(“1/4) وبالتالي يكون بعرض (h=3.6mm) ، و ذات دقة أعظمية بمقدار (752 Pixel) وهو يمثل عرض الحساس بالبيكسل .

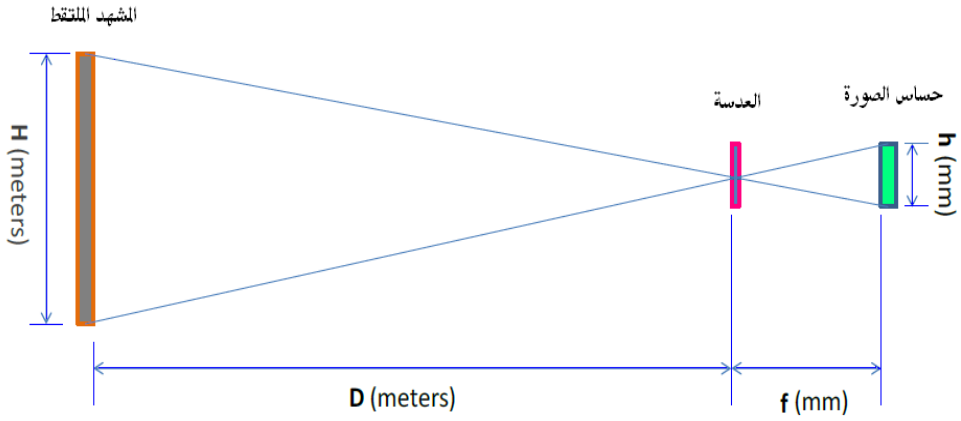
البعد المحرقي للكاميرا (f=119 mm) .

وبالتالي يمكن حساب عرض المشهد المُلتقط (H) بالعلاقة :

$$H = 752 * 0.2 / 36 = 4.18 \text{ m}$$

ويكون بُعد الكاميرا عن المشهد (D) :

$$D = f * H / h = 119 * 4.18 / 3.6 = 138 \text{ m}$$



كيفية تحديد البعُد المحرقي المناسب لمشهد معين :

إذا طُلِب منا تحديد معالم وجوه الأشخاص ضمن المشهد المراقب على مسافة (D) ، فعلينا اختيار كاميرا مراقبة ذات بُعد محرقي مناسب ، يتم حسابه كما يلي :

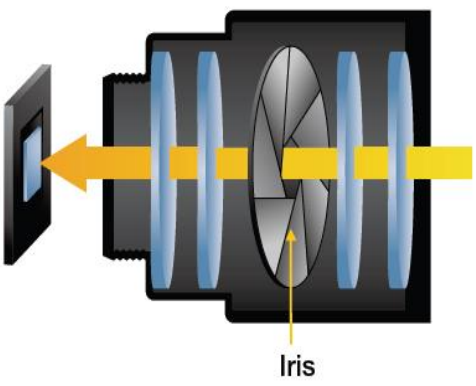
نحسب عرض المشهد المُراقب كما رأينا سابقاً ثم من العلاقة :

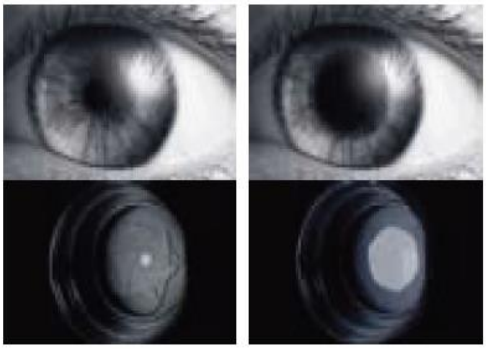
$$F = D * h / H$$

سادساً : القزحية (IRIS) :

يُقصد بالقزحية آلية تحديد كمية الإضاءة الواصلة إلى حساس الصورة وهو ما يشابه دور قزحية العين .

نعلم أن إضاءة الصورة يجب أن تكون جيدة ، بحيث نحصل على صورة واضحة، بالإضافة إلى حماية الحساس من الإضاءة العالية التي قد تكون مؤذية حتى ولو كنا نستخدم حساسات جيدة.



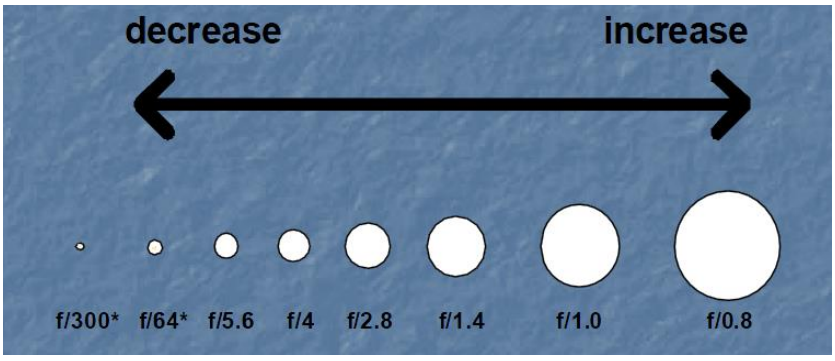


Vivtek inc

يتم تميز كمية الإضاءة في الكاميرات التي تملك تقنيات القزحية المتغيرة من خلال المعامل : مُحدد فتحة تمرير الضوء (F-numbers) أو (f-stop)، والذي يكتب على الشكل (F/x) حيث يتناسب مقام هذا المعامل عكساً مع كمية الإضاءة المُمررة .

لنفرض لدي كاميرا تملك عدسة بمعامل (F/4) ، هذا يعني أن قطر فتحة العدسة يساوي الطول المحرقي مقسماً على (4) ، وبالتالي إذا كانت العدسة ذات طول محرقي (8 mm) فيكون قطر فتحة العدسة (2 mm) .

لاحظ الشكل التالي :



يمكن أن نصنف الكاميرات وفق آلية القزحية كالتالي :

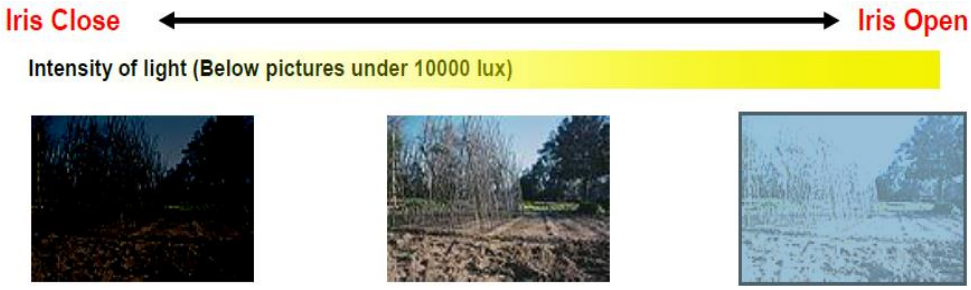
١ ـ كاميرات (Fixed Iris) :

كاميرات غير قابلة للتحكم بكمية الإضاءة الواردة على الحساس ، وهي رخيصة الثمن ، لكنها لا تؤمن مرونة في التعامل مع التطبيقات المختلفة .

٢ ـ كاميرات (Manual Iris):

كاميرات قابلة للتحكم بكمية الإضاءة الواردة على الحساس يدوياً وفق آلية ميكانيكية ـ غالباً حلقة ـ وتستخدم في الأماكن الداخلية التي تحدث فيها تغيرات طفيفة في الإنارة ، بحيث تُضبط من قبل فني تركيب الكاميرات في الموقع .

تتغير الحلقة بين وضعيتين حديتين فتح كامل وإغلاق كامل كما في الشكل :



وتمتاز هذه الكاميرات بمرونة استخدامها في الأماكن المختلفة ولكنها أغلى من النوع السابق .

٣ ـ كاميرات (Auto Iris):

كاميرات قابلة للتحكم بكمية الإضاءة الواردة على الحساس آلياً ، وتستخدم في الأماكن الخارجية التي تحدث فيها تغيرات كثيرة في الإنارة .

يتم التحكم بالعدسات إلكترونياً ، حيث تحوي آلية العدسات على مضخمات خاصة ، تحول إشارة الفيديو إلى جُهدٍ محدد يتحكم بالمحركات التي تتحكم بالقزحية (Iris) للتحكم بكمية الإضاءة.

٤ - كاميرات (Direct Drive) :

وهي تقنية مشابهة لتقنية (Auto Iris) في ضبط كمية الإنارة ، ولكنها تختلف عنها في ضبط كمية الإضاءة ، حيث آلية العدسات لا تحتوي مضخمات خاصة ، ولكنها تستفيد من المضخمات الموجودة في الكاميرا نفسها ، ويطلق عليها أحياناً كاميرات (DC-type).

سابعاً : نظام الإشارة المرئية (Video Signal):

يوجد نظامان شهيران مستخدمان في تشكيل و إرسال واستقبال إشارة الكاميرات المرئية هما :

- **نظام (NTSC) :**

وهو النظام المستخدم في الولايات المتحدة واليابان وبعض دول أمريكا الوسطى و الشمالية ، ويعتمد تقنية المسح التراكبي (Interlaced scanning) باستخدام ٤٨٠ خط مسح ، بمعدل إنعاش ٣٠ إطار كامل في الثانية .

- **نظام (PAL) :**

وهو النظام المستخدم في العديد من دول العالم ، و يعتمد تقنية المسح التراكبي (Interlaced scanning) باستخدام ٥٧٦ خط مسح ، بمعدل إنعاش ٢٥ إطار كامل في الثانية .

لاحظ معي أن كمية المعلومات الناتجة عن النظامين واحدة (حاصل ضرب عدد خطوط المسح بعدد الإطارات الكاملة بالثانية الواحدة) .

ثامناً : مصطلحات دقة الكاميرا (Resolution):

خطوط المسح (TVL) :

تقاس دقة الصورة في الكاميرات التشابهية بعدد الخطوط المسح الأفقية ، فعندما تسقط الصورة الضوئية على الحساس ، تتشكل في كل نقطة من الحساس إشارة كهربائية قيمتها تتحدد حسب الإشارة الضوئية، وبالتالي يصبح لكل نقطة من الصورة إشارة مناظرة على الحساس .

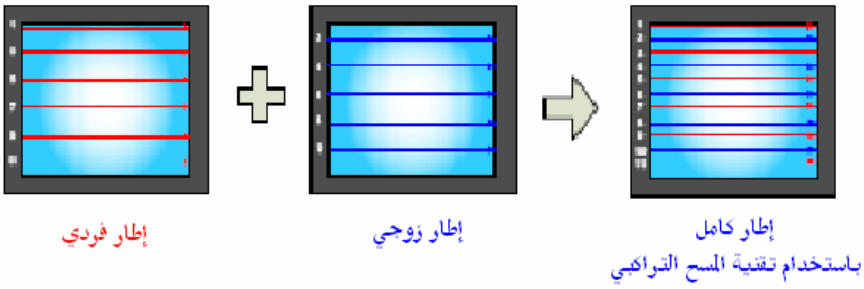
يتم تشكيل الصورة وفق عدد هذه الخطوط وتقنية المسح ، و بالتالي يتحدد شكل الإشارة الكهربائية المتشكلة للصورة الملتقطة، والتي يتم معالجتها قبل إرسالها عبر مخرج الكاميرا.

تعتبر الكاميرات من مرتبة (370) خط كاميرات ذات دقة مقبولة لكثير من التطبيقات، بينما تعتبر الكاميرات من مرتبة (480) خط كاميرات جيدة الدقة ، كما تتوفر حالياً كاميرات ذات (700) خط مسح ، والتي تجعل صورة الكاميرا ذات دقة عالية جداً .

تستخدم تقنيتين شهيرتين في عملية المسح هما:

- المسح التراكبي(Interlaced Scanning) :

تعتبر طريقة المسح التراكبي من الطرق المستخدمة أصلاً مع تقنية الإظهار التلفزيوني ، وتم اعتمادها أيضا كأحد الطرق المستخدمة في الكاميرات ،حيث يتم توليد مجال يحوي خطوط المسح الفردية (خط رقم ١ و خط ٣ و خط ٥ و ...) ثم توليد مجال يحوي خطوط المسح الزوجية (خط٢ ، خط ٤ ، ..) ثم يتم جمع الحقلين (المجالين) الزوجي و الفردي لتشكيل الصورة الكاملة ، ثم يعاد إنعاش بزمن ٢٥-٣٠ إطار بالثانية وذلك حسب النظام المعتمد (PAL-NTSC) . لاحظ الشكل التالي:

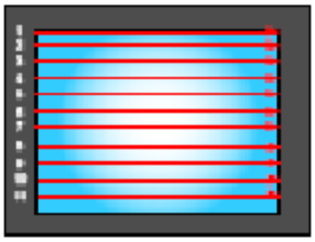


يجب أن يكون جهاز التسجيل أو شاشة العرض متوافقين مع عملية المسح ليتم الإظهار بشكل جيد .

يتم إرسال مجال واحد خلال فترة زمنية محددة ثم المجال الثاني خلال دور زمني لاحق وهكذا ، بمعنى أن عرض مجال إرسال الكاميرات التي تعتمد تقنية المسح هذه صغير مقارنة بتقنيات المسح الأخرى .

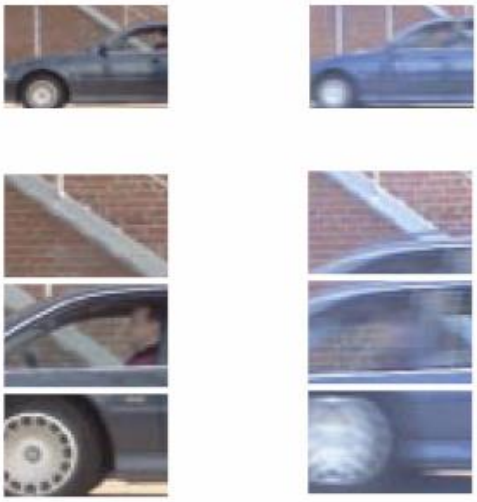
- المسح المتتالي (Progressive Scanning) :

وتعتمد هذه الطريقة على مسح الصورة خطاً خط ، لتشكيل إطارٍ واحد ، وذلك من ٢٥ وحتى ٣٠ إطار بالثانية الواحدة ، وذلك حسب النظام المعتمد PAL-NTSC ، وبالتالي لا يتم تشكيل مجالين كما في المسح التراكبي ، لاحظ الشكل التالي:



إطار كامل
باستخدام المسح المتقدم

تعاني طريقة المسح التراكبي من مشكلة تجميع الإطارين من أجل الأجسام المتحركة ، حيث تظهر الصورة بشكل مشوش من أجل الأجسام المتحركة ، بعكس طريقة المسح المتتالي التي تعطي صورة أوضح لتلك الأجسام ،لاحظ معي فرق التقنيتين من خلال المثال التالي المأخوذ بِكلتا التقنيتين لجسم متحرك .



المسح المتتالي المسح التراكبي

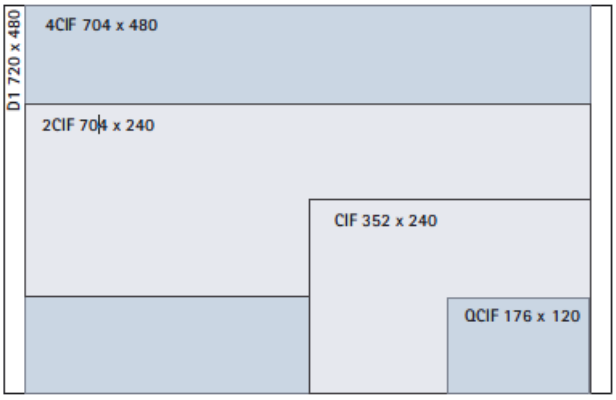
مصطلح البيكسل (Pixel) :

يُعرف البيكسل (Picture Element) بأنه أصغر جزء (عنصر) من الصورة الرقمية ، بحيث تكون الصورة على شكل مصفوفة من هذه الأجزاء ، وكل عنصر مسؤول عن توليد إشارة كهربائية تقابل جزء الصورة الساقط عليه .

مصطلح (CIF) :

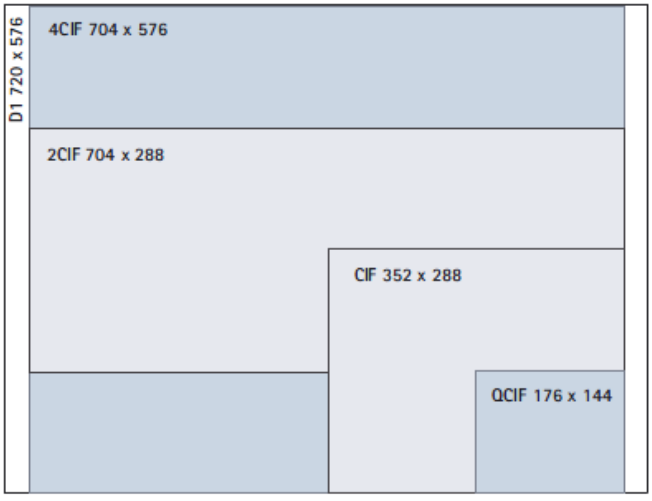
تقاس دقة الصورة في الأنظمة الرقمية بالمصطلح CIF (Common Intermediate Format) حيث يُعبِر عن مصفوفة من عناصر الصورة البيكسل (عرضاً * طولاً) في كل إطار وفق النظام المستخدم (PAL / NTSC) .

يستخدم مصطلح (2CIF) لدلالة على إطار صورة يحوي مصفوفة من عناصر الصورة (البيكسل) أكثر، وبالتالي دقة أعلى للصورة .
بينما المصطلح (4CIF) يعبر عن مصفوفة من عناصر الصورة ذات عدد كبير ، وهي تمثل دقة عالية .
يُستخدم المصطلح (QCIF) لدلالة على دقة بمقدار رُبع دقة المصطلح (CIF) حسب النظام المستخدم .
نجد أحيانا استخدام للمصطلح (D1) ، وهو يعبر عن مصفوفة من عناصر الصورة أكبر من (4CIF) ، و هي دقة تقابل كامل الإطار ، بالتالي تمثل صورة ذات دقة عالية .
الشكل التالي يوضح تلك المصطلحات في نظام (NTSC) :



AXIS

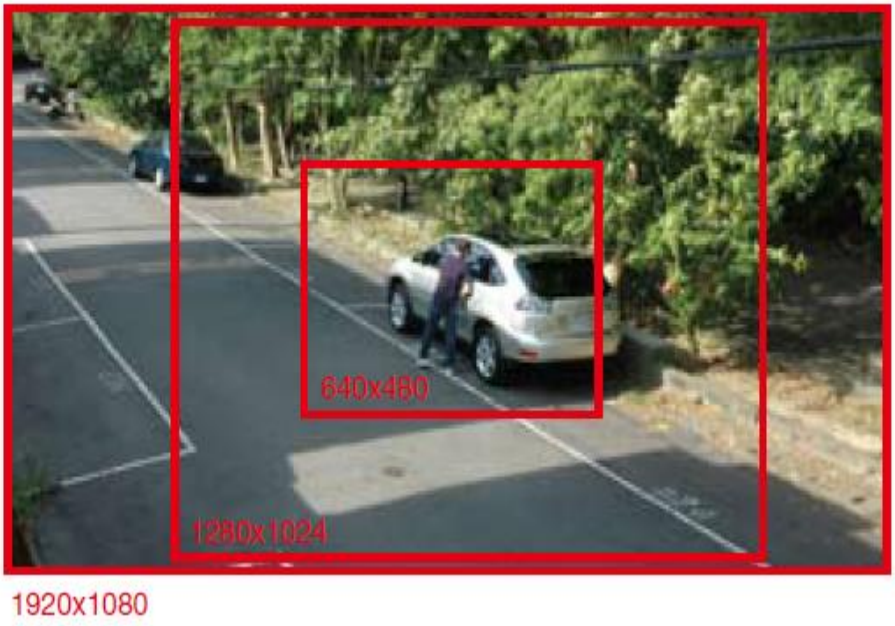
بينما الشكل التالي يوضح تلك المصطلحات في نظام (PAL) :



AXIS

مصطلح (VGA) :

مصطلح (VGA) هو اختصار لـ (Video Graphics Array) ، وهو يعني مصفوفة الرسوميات الخاصة بالفيديو ، وهي تقنية مطورة من شركة (IBM) ، وتستخدم بشكل كبير في أجهزة التصوير الرقمية ، وتعبر عن مصفوفة (640x480) ، تم تطوير هذه التقنية إلى مصفوفة الرسوميات الموسعة (XGA (Extended Graphics Array)) وهي مصفوفة (1024x768) ، ثم طورت إلى مصفوفة الرسوميات عالية الدقة ((Ultra Graphics Array) UGA) وهي مصفوفة (1600x1200) والتي تساوي دقة بمقدار (2 MP).



Vivtek inc

مصطلح (Megapixel) :

يُعبر هذا المعيار عن صورة ذات دقة عالية ، و تستخدم هذه التقنية في كاميرات الشبكة التي تعتمد التقنية الرقمية ، وهي أكبر بثلاث مرات من أعلى دقة للكاميرات التشابهية .

تستخدم هذه التقنية مع الكاميرات المتحركة الرقمية (Digital PTZ) والكاميرات (PTZ) الغير ميكانيكية (Non-mechanical PTZ) ، و خصوصاً في أنظمة المراقبة التي ترصد لوحات السيارات و أنظمة تحديد وجوه الأشخاص بوضوح .

تاسعاً : الضغط (Compression):

تستخدم الكاميرات الحديثة تقنيات متطورة للضغط وسنتحدث بشيء من التفصيل عن هذه التقنيات عند الحديث عن أجهزة التسجيل .

عاشراً: نسبة الإشارة إلى الضجيج (Signal to Noise ratio S/N):

كثيراً ما نلاحظ ظهور الإشارة المرئية الملتقطة من الكاميرا على شاشة المرقبة بصورة تحوي على تشويش معين أي صورة غير جيدة ، ويوجد عدة مصادر للتشويش منها التصميم السيئ للدارات الالكترونية ، الحرارة ، التضخيم الزائد للإشارة ، مؤثرات خارجية (ومنه الأمواج القصيرة جداً) ، التحكم الآلي بالربح ، الأشعة تحت الحمراء ، الخ .

ويعبر عن هذا الموضوع بعامل (نسبة الإشارة إلى الضجيج) (S/N) ، وهو مقدار إشارة الفيديو إلى مقدار الضجيج (التشويش) المؤثر على إشارة الفيديو ، ويعطى هذا العامل بواحدة الديسيبل (dB) .

وتصنع معظم الكاميرات الجيدة بمعامل (S/N) مساوي تقريباً (55 dB) ويعطي الجدول التالي تصور جيد حول اختيار الكاميرا وفق هذه النسبة .

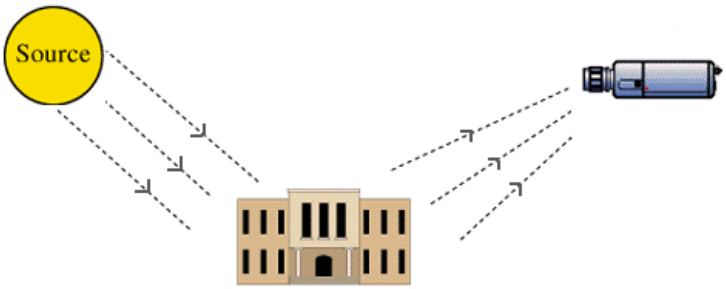
نسبة الإشارة إلى الضجيج	جودة الكاميرا
60 dB	ممتازة
50 dB	جيدة ، كمية ضئيلة من التشويش ، لكن الصورة واضحة .
40 dB	مقبولة مع ظهور تأثيرات على شكل رذاذ أو ثلج في الصورة .
30 dB	سيئة ، تشويش عالي في الصورة .
20 dB	غير مقبولة نهائياً

أحدا عشر : كمية الإضاءة (Illumination):

تعتبر كمية الإضاءة من العوامل المهمة في تحديد نوع الكاميرا المناسبة ، بحيث نحصل على صورة دقيقة و واضحة ، وتعبر عن كمية الإضاءة الساقطة من منبع ضوئي على المشهد (Scene) المراد مراقبته بالكاميرا ، وتقاس كمية الإضاءة بواحدة (Lux) ، ويُعرف (Lux)بأنه الطاقة الضوئية الساقطة على مساحة واحد متر مربع خلال الثانية الواحدة .

وبالتالي يمكن تقسيم كمية الإضاءة إلى عدة مستويات :

- ضوء الشمس الساطعة : 50000 Lux
- ضوء النهار الخافت : 10000 Lux
- ضوء مكتب أو محل : 500 Lux
- ضوء الغروب أو الشروق : 1-10 Lux
- الظلام الدامس (الكامل) : 0 Lux



وبالتالي بجب التفكير بكمية إضاءة الموقع المراد مراقبته بكل الأوقات التي يمر بها ، وتسجيل اقل كمية إضاءة واختيار الكاميرا على أساسها .
تحتاج الكثير من أنواع الكاميرات إلى مصدر إضاءة إضافية تُسلط على الموقع المراقب لمساعدة الكاميرا في الحصول على صورة أوضح .

أثنا عشر : التحكم الآلي بالربح (AGC - Automatic Gain Control) :

قلنا أن الكاميرا تحتاج لمستوى معين من الإضاءة حتى تُوّلِد إشارة فيديو مناسبة ، تعطي بدورها مشهداً مناسباً على شاشة المراقبة ، ويحدث العكس تماماً في حال عدم توفر تلك الكمية من الإضاءة .
تعمل ميزة الربح الآلي (AGC) عندها على التحكم بالمضخمات الموجودة في الكاميرا بحيث تزيد تضخيم الإشارة المرئية إلى المستوى المناسب لظهور المشهد بشكل جيد ، إلا أنها تولد ضجيج في الصورة نتيجة للتضخيم الحاصل .
تعطي بعض أنواع الكاميرات القدرة على تشغيل أو إيقاف هذه الميزة من خلال مفتاح خارجي أو برنامج التحكم بالكاميرا .

ثلاثة عشر : توازن اللون الأبيض (White Balance) :

وهي ميزة من الميزات التي تتميز بها الكاميرات الجيدة ، وتفيد بضبط حدة (شدة) إشارة الكاميرا المرئية ، بحيث تتحكم الكاميرا بالمشهد الملتقط وتضبط مناطق معينة منه (فاتحة أو معتمة) وفق معدل معين – حرارة اللون - .
يمكن أن نقسم الكاميرات إلى نوعين وفق هذه الميزة :

- كاميرات ذات ضبط يدوي لتوازن الأبيض (Manual White Balance) عن طريق مفتاح .
- كاميرات ذات ضبط آلي لتوازن الأبيض (Auto White Balance) .

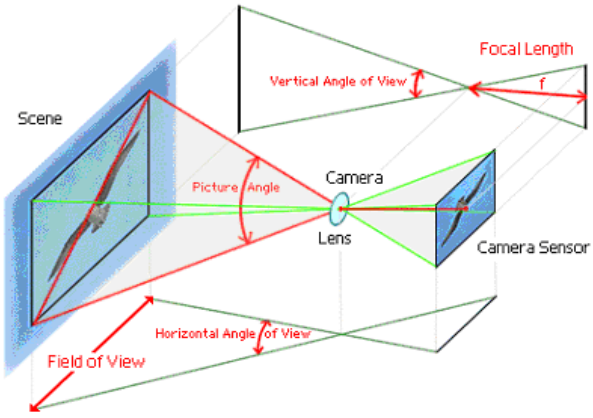
أربعة عشر : زاوية الرؤية (View Angle) :

زاوية الرؤية مصطلح يُعبر عن مقدار الزاوية التي تغطيه الكاميرا ، بحيث كلما زادت قيمة هذه الزاوية ، كلما كانت المساحة المغطاة أكبر ، ولكن يقلّ وضوح

الأجسام البعيدة ، وهناك علاقة بين زاوية الرؤية والبعد البؤري (Focal Length) الذي تحدثنا عنه سابقاً .

Vivotek inc

تُعبر العديد من الشركات عن قيمة زاوية الرؤية بزاوية الرؤية الأفقية ، بينما تعتمد شركات أخرى زاويتي رؤية أفقية و شاقولية (View Angle V/H).
لاحظ الشكل التالي :



KT&C

يُمكن ضبط هذه الزوايا يدوياً في بعض أنواع الكاميرات ، ويمكن ضبطها برمجياً في الكاميرات الحديثة .

خمسة عشر : تعويض الإضاءة الخلفية (Backlight Compensation) :

إذا كانت الكاميرا تقوم بتصوير مشهد معين بحيث كان لدي جسم معين وخلفه مباشرة مصدر إضاءة عالي ،فإن الجسم سيبدو مظلماً بسبب تأثير الإضاءة الخلفية .
وكمثال على هذا المشهد شخص يقف أمام نافذة يدخل منها ضوء الشمس القوي ، عندها لن يظهر وجه الشخص بوضوح .
لحل المشكلة تم تزويد الكاميرا بميزة تعويض الإضاءة الخلفية بحيث يتم إظهار الأجسام الأمامية بشكل واضح ، من خلال تقليل تأثير الإضاءة الخلفية .
يمكن أن نقسم الكاميرات إلى نوعين وفق هذه الميزة :

- كاميرات ذات ضبط يدوي لتعويض الإضاءة الخلفية ، برمجياً .
- كاميرات ذات ضبط آلي لتعويض الإضاءة الخلفية .

ستة عشر : المجال الديناميكي العريض (Wide Dynamic Range)

توفر الكاميرات الحديثة ميزة (WDR) للتعامل مع المشاهد التي تحوي مناطق مضيئة جداً وأخرى معتمة ، وبالتالي قد تخفي المناطق المعتمة أجسام نريد رؤيتها .
تقوم هذه الميزة بحل تلك المشكلة ، بجعل كل الأجسام الموجودة بالمناطق المضيئة والمعتمة مرئية بشكل واضح . وهي مماثلة لتقنية تعويض الإنارة الخلفية ، ولكنها أفضل منها بكثير .

سبعة عشر : تقنية تحسين الرؤية (Visibility Enhancer):

تعتمد تقنية (VE) المعتمدة من شركة SONY بتحسين ميزة المجال الديناميكي العريض في حالات الإضاءة ذات التباين العالي ، حيث تُنقِص مستوى الإضاءة في المناطق المضيئة ، وتزيد مستوى الإضاءة في المناطق المظلمة ، مما يؤمن وضوح ممتاز للصورة .

SONY

ثمانيــة عشــر : عكــس اللــون الأبــيض المُفــرط (Peak White Inversion) :

وهي ميزة تُمكن الكاميرا من عكس اللون الأبيض الزائد عن قيمة عتبة محددة (Threshold) ، إلى اللون الأسود أو تدرجات اللون الرمادي ، بحيث تصبح الرؤية ممكنة ، وخصوصاً عند الضوء المُبهِر المُسلط على الكاميرا .

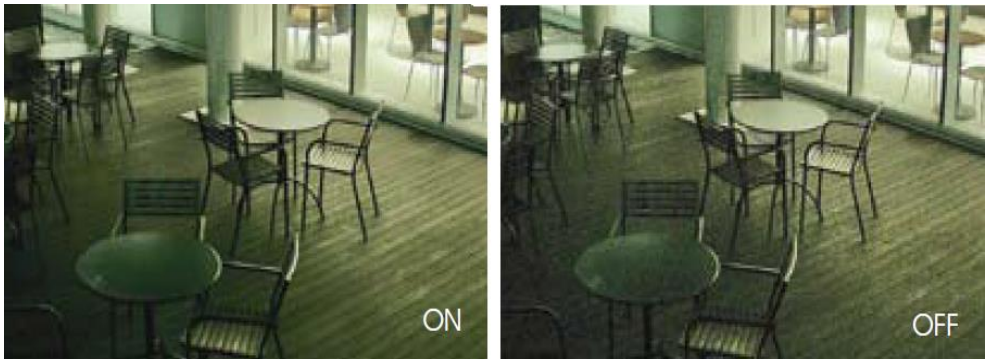
تسعة عشر: تقنية إنقاص الغشاوة (Reducing The Blur) :

تعتمد هذه الميزة على تقنية ((Dynamic Frame Integration (DFI) المستخدمة في الكاميرات الحديثة ، التي تتعامل مع المشاهد التي تتضمن حركة وخصوصاً الكاميرات المجهزة لالتقاط لوحات السيارات المتحركة ، و تحليل وجوه الأشخاص المتحركين .

يعتمد مبدأ هذه التقنية على تحديد منطقة الجسم المتحرك وإعادة تشكيلها بأقل غِشاوة ممكنة ، بينما تظهر المناطق الثابتة من الصورة بشكل طبيعية ، ويتم التخفيف من التشوهات التي تظهر بين المنطقة المعالجة ذات الحركة و المناطق الثابتة من الصورة ، مما يساعد كثيرا في توضيح الصورة .

عشرون : تقنية إنقاص الضجيج الديناميكي المحسن (Excellent Dynamic Noise Reduction (XDNR)) :

تستخدم هذه التقنية في الكاميرات الرقمية ، وهي تقنية حديثة من شركة SONY ، تعتمد على إنقاص كمية الضجيج المتشكل في الصورة و تقليل الغشاوة المتشكلة في الأجسام المتحركة في الصورة في حال وجودها، وذلك في ظروف الإضاءة المنخفضة ، وبالتالي الحصول على صور عالية الوضوح .



SONY

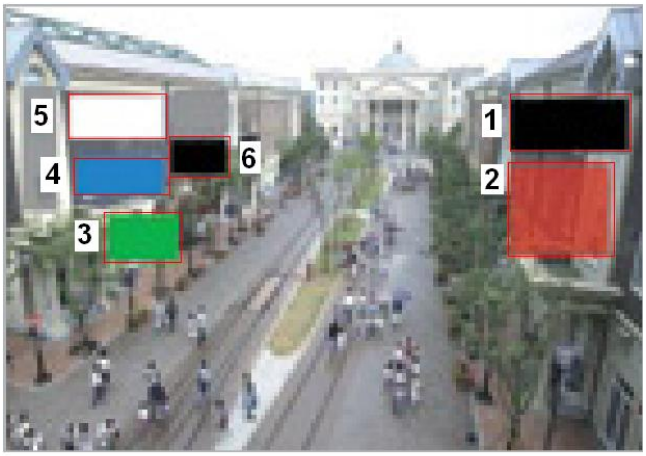
واحد وعشرون :تقنية كشف الحركة الذكية (Intelligent Motion Detection (IMD)) :

تقوم هذه التقنية بكشف الأجسام المتحركة في المشهد المصور وتفعيل عدد من ردود الفعل (تخزين صورة الجسم المتحرك ، إرسال الصورة ، تفعيل مخارج الإنذار الموجودة في الكاميرا مباشرةً) .

تستخدم هذه التقنية مع كاميرات الشبكة ، كما يمكن في بعض الأنواع من الكاميرات تحديد أكثر من منطقة لكشف الحركة ضمنها ، حيث تبرمج الكاميرا عبر الشاشة ، لتحديد عدد من المناطق لكشف الحركة ضمنها دون غيرها من المناطق .

مناطق مراقبة الحركة

تمتلك بعض أنواع الكاميرات الحديثة أمكانية برمجة أقنعة (Mask) لإلغاء المراقبة في مناطق معينة ، نظراً لخصوصيتها أو عدم فائدة مراقبتها ، وخصوصاً في حال تفعيل خاصية كشف الحركة .



المناطق الخاصة

اثنـــان وعشـــرون :تقنيـــة تعـــويض الضـــوء المُفـــرط (Highlight Compensation HLC) :

تمكننـا هـذه التقنيـة مـن إعتـام المنـاطق ذات الإضـاءة العاليـة جـداً ضـمن الصـورة وإظهار التفاصيل التي كانت غير ظاهرة من أثر الإضاءة العالية وفق تدرجات اللون الرمادي .

تستخدم هذه كثيراً ضمن الكاميرات التي تتعامل مع السيارات في الليل ، لإظهار لوحات السيارات .

HLC Off HLC On

KNY

ثلاثـة وعشـرون : تقنيـة تثبيـت الصـورة الرقميـة (Digital Image Stabilizer DIS) :

تعتبر الأجسام المتحركة بسرعة من أهم التحديات التي تواجه كاميرا المراقبة ، حيث تظهر الصور بشكل مشوه ، وتقوم هذه التقنيـة علـى إعطـاء صـور عاليـة الدقـة كمـا نلاحظ في الشكل :

DIS Off DIS On

الفصل الثالث

أنواع

كاميرات المراقبة

أنواع الكاميرات:

يمكن تقسيم الكاميرات وفق العديد من المقاييس ، و سنبحث في أساسيات كل نوع من الكاميرات على حدا وأهم المواصفات الخاصة بكل منها ، ويمكن تقسيم أنواع الكاميرات على الشكل التالي :

- **الكاميرات أحادية اللون .**
- **الكاميرات الملونة .**
- **الكاميرات الداخلية**
- **الكاميرات الخارجية .**
- **الكاميرات النهارية .**
- **الكاميرات الليلية .**
- **الكاميرات السلكية .**
- **الكاميرات اللاسلكية .**
- **الكاميرات الثابتة .**
- **الكاميرات المتحركة (PTZ) .**
- **الكاميرات التشابهية .**
- **الكاميرات الرقمية .**

الكاميرا أحادية اللون (B/W Security Camera):

تعتبر الكاميرا أحادية اللون أول الكاميرات استخداماً ، كما كانت تعتبر الخيار الأفضل من حيث السعر بعد ظهور الكاميرات الملونة التي كانت تعتبر في ذلك الوقت غالية الثمن .

في وقتنا الحاضر كَثُرت أنواع الكاميرات ، و أصبحت الخيارات كثيرةٌ أمام الفني للاختيار من حيث النوع أو الجودة ، وبالتالي قلّ استخدام الكاميرا أحادية اللون و التي لا يمكن مقارنتها بالكاميرا الملونة التي تتفوق عليها بكل الميزات باستثناء أن الكاميرا أحادية اللون تعطي صورة أفضل في حال الإضاءة الضعيفة ، فهي تعطي صورة مقبولة حتى شدة إضاءة (0.05 Lux) ، بينما تحتاج نظيرتها الملونة إلى شدة إضاءة لا تقل عن (1 Lux) بدون استخدام منابع ضوئية مساعدة .

EverFocus

الكاميرات الملونة (Color Security Camera) :

تعتبر الكاميرات الملونة في وقتنا الحاضر ، الكاميرات المسيطرة على سوق كاميرات المراقبة ، حيث تلاشى تقريباً الطلب على الكاميرات أحادية اللون بسبب الميزات و التقنيات المستخدمة فيها ، بالإضافة إلى تعدد أنواعها و أشكالها و انخفاض أسعارها المستمر.
كل الكاميرات التي سنتحدث عنها لاحقاً هي كاميرات ملونة .

الكاميرات الداخلية (Indoor Cameras) :

نسمي الكاميرات التي تستخدم داخل الأماكن الداخلية بالكاميرات الداخلية (Indoor Cameras) ،ونعني بالأماكن الداخلية تلك التي تكون داخل المباني و المنشآت والبيوت ، ولا تتعرض أبداً للوسط الخارجي ، وتأتي هذه الكاميرات بعدة أنواع و أشكال و حجوم .
تمتاز هذه الكاميرات بمرونتها العالية للوصول إلى الزاوية والاتجاه المناسب للمشهد ، وإمكانية تركيبها على أماكن متعددة كالسقف و الجدران والأماكن المخفية .
يجب مراعاة أمكانية استخدام الكاميرا في المناطق ذات الطبيعة الخاصة (معامل ومستودعات المواد الكيميائية مثلاً) ، عندها يجب استخدام أغلفة خاصة ملائمة للمكان الموجودة فيه .

الكاميرات الخارجية (Outdoor Cameras) :

يُعبر مصطلح الكاميرات الخارجية عن الكاميرات التي تستخدم في الأماكن الخارجية المكشوفة (الساحات الخارجية للمباني و الشوارع و ...) .
يمكن أن نشاهد عدة أنواع للكاميرات الخارجية كما في الكاميرات الداخلية ، لكن الميزة المهمة للكاميرات الخارجية ، هي أنها تُستخدم في بيئة خارجية مكشوفة ، مما يعرضها للظروف الخارجية والتي تكون عادة قاسية في بعض الأحيان ، ويعتبر عامل الحرارة الخارجية من أهم تلك العوامل ، وبالتالي يجب أن تكون الكاميرا ذات مجال حرارة تشغيل واسع (بعض الشركات تصنع كاميرات ذات مجال من ١٠ تحت الصفر وحتى ١٢٠ درجة مئوية) ، وبالتالي يجب استخدام أغلفة خاصة لهذه

الكاميرات ، وتكون هذه الأغلفة مضادة للعوامل الخارجية وفق المعيار العالمي (IP 66) .

تأتي بعض أنواع الأغلفة مزودة بماسحات لزجاجها الأمامي لإزالة أي رطوبة أو قطرات المطر بحيث تضمن بقاء صورة الكاميرا نقية ، كما توفر أغلفة أخرى مراوح داخلية و مسخنات لتأمين عمل الكاميرا ضمن حرارة تشغيل مناسبة .

الكاميرات النهارية-الليلية (Day/Night Security Cameras) :

يوجد العديد من الكاميرات التي نستطيع استخدامها في النهار فقط أو في حالة الإضاءة الجيدة ، بينما تصبح هذه الكاميرات عديمة الجدوى في الليل أو في حالة الإضاءة الخافتة أو المعدومة تماماً .

ولحل مشكلة المراقبة في حال الإضاءة الخافتة أو المعدومة فإننا نلجأ إلى استخدام الكاميرات النهارية-الليلية التي تستطيع آليا الانتقال من وضع الإنارة النهارية إلى وضع الإنارة الليلية وبالعكس وذلك عن طريق تقنيتين في صناعة وتصميم الكاميرات :

١. كاميرا الإضاءة المنخفضة (Low Light Cameras) :

وهي كاميرات ملونة تحتاج إلى كمية بسيطة جداً من الإضاءة (من مرتبة 0.1 Lux) لتعطي صورة مقبولة ، تكون الصور الملتقطة في حال الرؤية الليلية باللون الأبيض و الأسود ، بينما تكون ملونة بظروف الإنارة الجيدة .

لاحظ الشكل التالي :

٢. كاميرا الأشعة تحت الحمراء (IR Cameras) :

تستخدم هذه الكاميرات مجموعة من ثنائيات الإصدار الضوئي / الليدات / (LEDs) تتوضع هذه الثنائيات على شكل حلقي حول العدسة ، بالإضافة إلى حساس ضوئي يتحسس لانخفاض مستوى الاضاءة عند حد معين ، وبالتالي تعمل الثنائيات عند ذلك الحد ، والتي تصدر أشعة تحت الحمراء لا تراها العين البشرية ، تصطدم بالجسم المنظور ثم ترتد إلى العدسة فتحسس لها.

يجب أن نلاحظ أن الصور الملتقطة في حال الرؤية الليلية تكون باللون الأبيض و الأسود ، بينما تكون ملونة بظروف الإنارة الجيدة .

تعتمد المساحة التي تستطيع الكاميرا تغطيتها ليلاً على عدد الثنائيات المستخدمة مع الكاميرا ، فمثلاً كاميرا ذات ٢٠ ثنائي يمكن أن تغطي حتى مسافة ٧ أمتار تقريباً .

تتوفر نوعيات جديدة من الثنائيات التي تدعى عين القط (Cat's Eye) و التي تصدر أشعة ذات استطاعة أعلى ، وهي كبيرة الحجم و أغلى ثمناً.

الكاميرات السلكية واللاسلكية :

يمكن أن نصنف الكاميرات وفق طريقة نقل الإشارة الملتقطة بالكاميرا إلى قسمين رئيسين هما الكاميرات السلكية والكاميرات اللاسلكية ، ولكل نوع من هذين النوعين مزايا ومساوئ ، ويعتمد اختيارنا لأحد هذين النوعين على القيام بدراسة شاملة لظروف المكان وظروف عمل الكاميرا ضمن هذا المكان ونوعية جودة الإشارة المراد التقطها عوامل التشويش الخارجي وكافة العوامل المرتبطة بالمشروع.

لنقم بمقارنة بين الكاميرا السلكية وأخرى لاسلكية بافتراض استخدام ظروف بيئة متشابهة ومسافة متماثلة ونوعية جيدة للكاميرات :

الكاميرا السلكية (Wire Camera) :

المحاسن :

- إمكانية نقل الإشارة لمسافات طويلة دون زيادة في سعر الكاميرا بل بزيادة على سعر الكبل فقط .
- تأثُر اقل بإشارات الضجيج وخصوصاً عند استخدام نوعية جيدة للكبل .

- **نوعية الصورة الملتقطة جيدة .**
- **السعر أقل من الكاميرا اللاسلكية .**

المساوئ:

- **الحاجة إلى تمديد الكابلات الخاصة بنقل الإشارة .**
- **حرية قليلة في اختيار المكان المناسب مع مراعاة ارتباطها بالأسلاك .**
- **صعوبة بالغة في إمكانية تغير مكان الكاميرا فيما بعد .**

الكاميرا اللاسلكية (Wireless Camera):

تقوم الكاميرا اللاسلكية ببث الإشارة المرئية عبر هوائي صغير ، ليلتقطها هوائي الاستقبال في المستقبل اللاسلكي ، الذي بدوره يمرر الإشارة الملتقطة عبر كابل إلى أجهزة التسجيل أو العرض .

المحاسن :

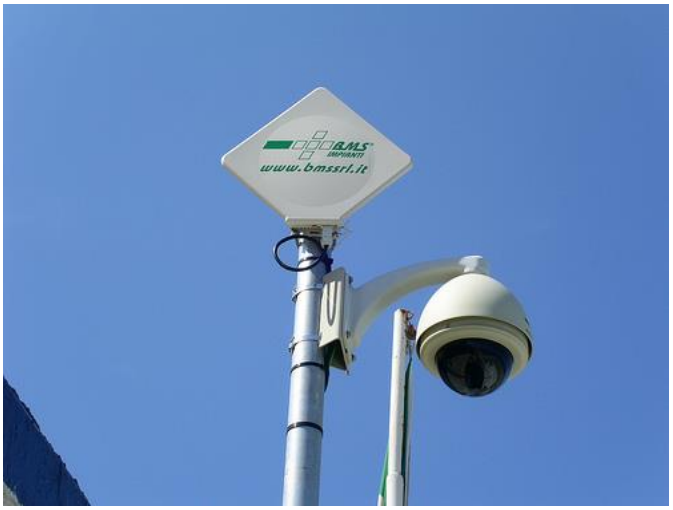
- **عدم الحاجة لكابلات نقل الإشارة (باستثناء الكبل بين جهاز الاستقبال و جهاز العرض) .**
- **حرية عالية في اختيار مكان تركيب الكاميرا .**
- **أمكانية تغير مكان الكاميرا بعد تركيبها لعدم ارتباطها بالكبل .**

المساوئ :

- **جودة صورة اقل مقارنة بنظيراتها السلكية .**
- **تعرض عالي لإشارات التشويش وخصوصاً قرب مصادر إشارات الترددات العالية .**
- **سعر مرتفع مقارنة بنظيراتها السلكية وخصوصاً في حالة المسافات البعيدة .**
- **مسافة محدودة لنقل إشارة .**
- **الحاجة إلى مستقبل للإشارة ومصدر تغذية خاص به .**

يمكن استخدام مجموعة كاميرات لاسلكية مع جهاز مستقبل واحد .

كما أن هناك كاميرات لاسلكية بنوعيات مختلفة حسب التطبيق المطلوب ، فمنها الداخلية والخارجية والليلية والنهارية و الثابتة و المتحركة .

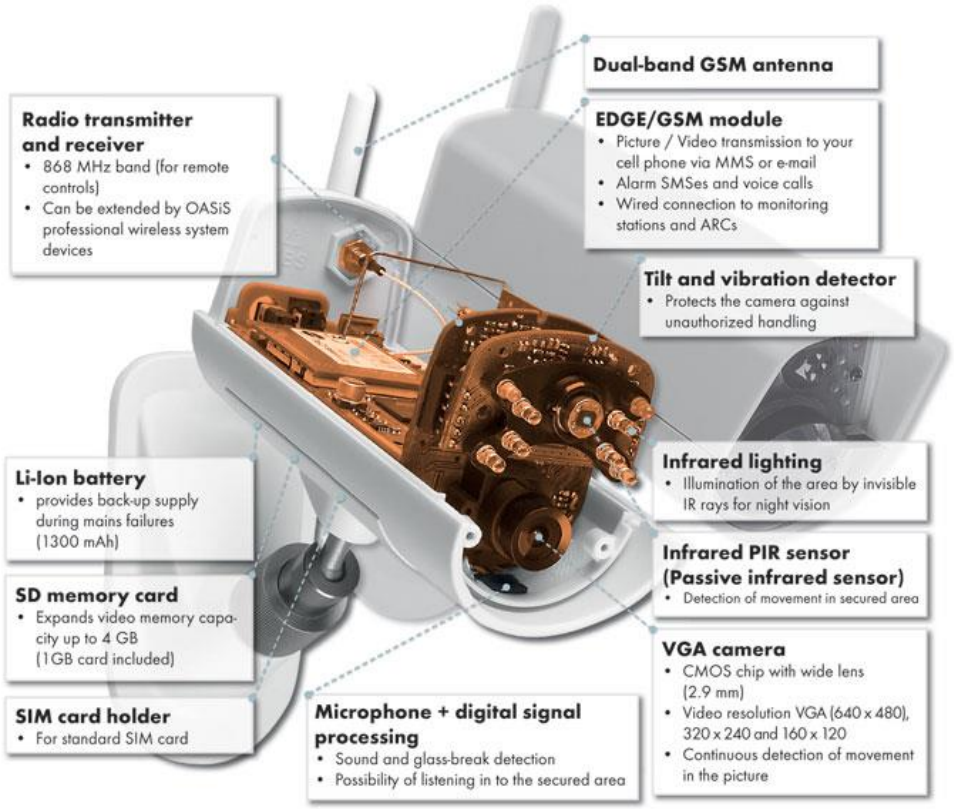


BMS

يمكن بث إشارة كاميرا سلكية لا سلكياً لمسافة طويلة باستخدام تجهيزات خاصة مؤلفة من مرسل موصول بالكاميرا السلكية ومستقبل يوصل إلى التلفاز لإظهار الإشارة المرئية .

الكاميرات اللاسلكية المزودة بشريحة (GSM Security Cameras) :

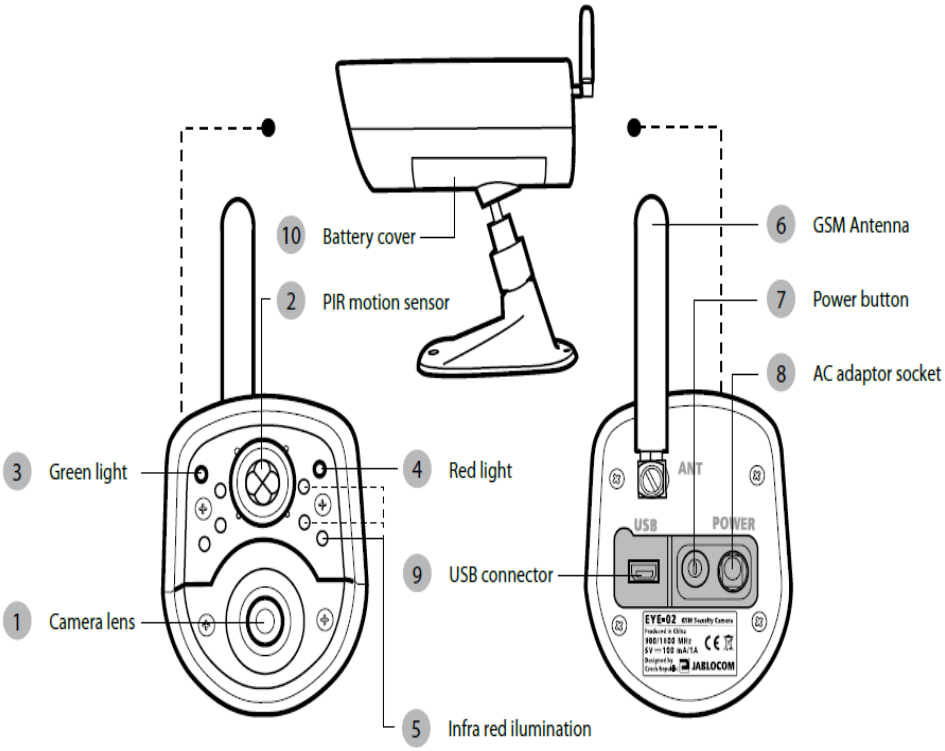
هي نوع من الكاميرات اللاسلكية المتطورة ، حيث تُزود بشريحة خاصة بالهواتف المحمولة ، وتمكنها من إجراء أي اتصال عند حدوث أي حالة حسب البرمجة الخاصة التي بُرمجت الكاميرا بها .



JABLOCOM EYE-02

نلاحظ في الشكل السابق أحد أنواع هذه الكاميرات وتمتاز بالخواص التالية :

- أمكانيــة إرســال رســالة قصــيرة (SMS) أو رســالة وســائط (MMS) أو رسالة صوتية إلى هاتف محمول .
- يمكن أن تقترن الكاميرا مع العديد من التجهيزات اللاسلكية ، مثل مفتاح لا سلكي على شكل ساعة ، يوضع في معصم كبار السن مثلاً لضغطها عند الحاجة .
- تملك ميكرفون داخلي بحيث يعاير عند مستوى صوت محدد (بكاء طفل مثلاً) ، ليعطي إشارة قدح للكاميرا لترسل تنبيه معين .
- مزودة بمصدرات الأشعة تحت الحمراء للرؤية الليلية .
- مزودة ببطارية داخلية للعمل عند انقطاع التيار الكهربائي .
- مزودة ببطاقة ذاكرة حتى (4 GB) .
- يتم برمجة الكاميرا من خلال أي حاسب تتصل معه من خلال كبل (USB) .
- مزودة بجهاز تحكم خاص للتحكم بالكاميرا.
- أمكانية إرسال رسالة الكترونية أو ملف وفق البروتوكول (FTP) .
- العديد من المزايا المتطورة .



JABLOCOM EYE-02

الكاميرات الثابتة والمتحركة :

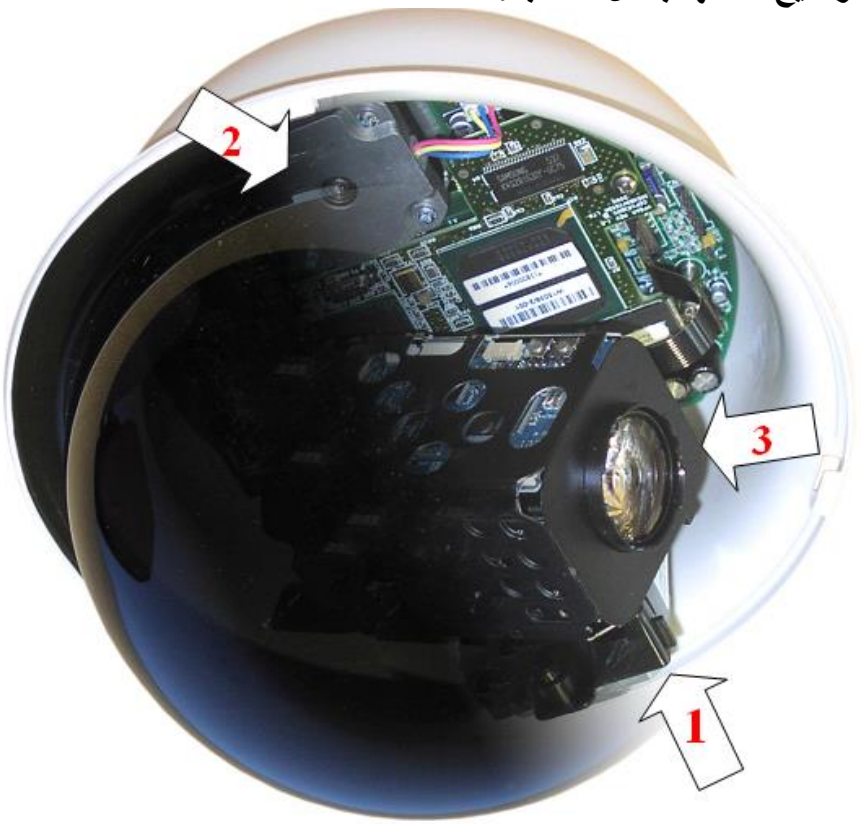
يُمكن تقسيم كاميرات المراقبة إلى قسمين مختلفين وفقاً لقابليتها للحركة وهما الكاميرات المتحركة والكاميرات الثابتة .

يُقصد بالكاميرات الثابتة بالكاميرات التي تثبت بالمكان المناسب لمراقبة مشهد معين ، وعدم قدرتها على الحركة ذاتياً أو باستخدام جهاز تحكم عن بعد ، بينما الكاميرا المتحركة فنعني بها الكاميرات التي تتمتع بإمكانية التحكم بها وقابليتها للحركة وفقاً لذلك .

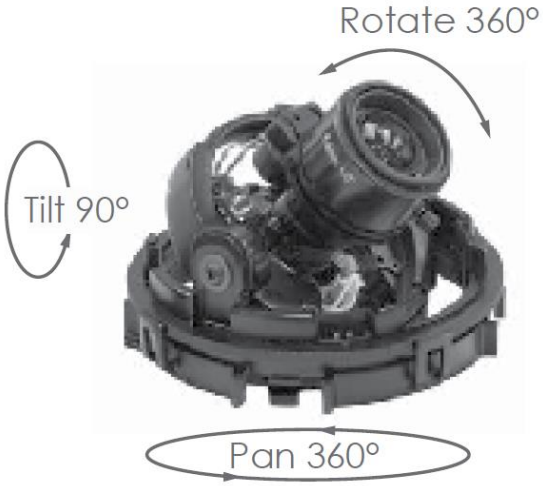
الكاميرات المتحركة (PTZ) Pan –Tilt- Zoom Cameras)) :

تسمي كثير من الشركات هذا النوع من الكاميرات بتسمية ثانية هي (Speed Camera) ، حيث تعتبر الكاميرات المتحركة كاميرات عملية ومرنة جداً من أجل عمليات المراقبة الدقيقة والتي تتطلب إمكانية الملاحقة ، حيث تمتاز هذه الكاميرات بثلاث درجات من الحرية في الحركة هي :

- أمكانية الدوران الأفقي ٣٦٠ درجة (Pan) .
- إمكانية الإمالة شاقولياً للأعلى و الأسفل بمقدار ٩٠ درجة (Tilt) .
- إمكانية تكبير و تصغير الصورة (Zoom) بمقدار محدد حسب أمكانية الكاميرا ، لتوضيح المشهد بشكل مناسب .



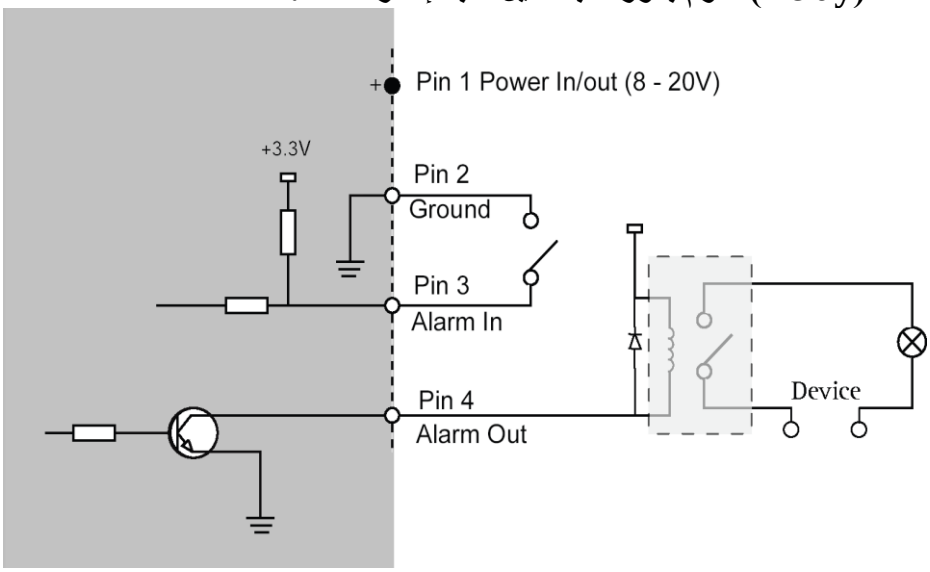
تبين لنا الصورة السابقة كاميرا متحركة وفيها :
رقم (١) :محرك الإمالة (Tilt) .
رقم (٢) : محرك الدوران الأفقي (Pan) .
رقم (٣) : كتلة الكاميرا مع محرك التحجيم (Zoom) .



DeView

يمكن تشغيل الكاميرا بوضع الملاحقة الآلية أو اليدوية ، ففي وضع الملاحقة الآلية يمكن ضبط عدد من النقاط (Preset) على شاشة المراقبة وتحديد فاصل زمني للانتقال بين النقاط ، فتقوم الكاميرا بالانتقال بين النقاط آلياً .
أما الملاحقة (التحكم) يدوياً فيتم عن طريق ما يلي :
١- جهاز تحكم عن بعد بواسطة الأشعة تحت الحمراء ، حيث تحوي الكاميرا المتحركة على مستقبل أشعة تحت الحمراء .
٢- لوحة مفاتيح خاصة للتحكم بالكاميرا ، كما يمكن أن تحوي اللوحة على عصا تحكم (Joystick) .
٣- التحكم بالكاميرا من خلال برنامج أجهزة التسجيل الرقمية المُختلفة .
يمكن لجهاز تحكم واحد أو لوحة مفاتيح أو برنامج جهاز التسجيل أن يتحكم بمجموعة من الكاميرات المتحركة ، حيث يتم إعطاء كل كاميرا متحركة رقم مُعَرِف خاص (ID) ، وذلك عن طريق مجموعة من المفاتيح الصغيرة (DIP Switches) الموجودة في الكاميرا المتحركة .
يتم اختيار الرقم المُعرِف أولاً لتحديد الكاميرا ، ثم يتم إعطاء أوامر التحكم لها .
الشكل التالي يبين موقع المفاتيح في الكاميرا المتحركة والتي تظهر ضمن الدائرة .

كما تتميز هذه الكاميرات بمداخل ومخارج خاصة للإنذار حيث تعمل هذه المداخل على توصيل حالة إنذار معينة من أحد الأجهزة الأخرى ، بينما تقوم مخارج الإنذار بتشغيل أي جهاز أو أداة للإنذار عند حدث معين .
فكما نلاحظ بالشكل التالي إننا نستخدم القطبين ٢ و ٣ من أجل إدخال إشارة إنذار التي هي هنا مصدرها مفتاح (قد يكون تماس خرج من حساس حركة أو حساس صوتي ، الخ) .
وتم استخدام القطب ٤ كمخرج لإشارة إنذار و نلاحظ هنا إننا نتحكم بهذا الخرج بحاكمة (Relay) تقوم بدورها بتشغيل لمبة إشارة مثلاً .



أيهما أفضل كاميرا متحركة أم عدة كاميرات عادية (Multiple Cameras vs. PTZ) ؟

لنجري المقارنة التالية :

الميزة	عدة كاميرات معاً	PTZ
المنطقة المرئية	كبيرة	صغيرة تتبع مواصفات الكاميرا
التحكم	لا تحتاج لأي أجهزة أو شخص يتحكم بها	بحاجة لأجهزة تحكم و شخص يتحكم بها
الدقة	مستوى واحد	عدة مستويات بوجود خاصية التكبير و التصغير
حجم التخزين	كبير	صغير
التوصيلات والتغذية	كثيرة	قليلة
مزايا إضافية	قليلة	كثيرة

كاميرات الملاحقة الآلية (Auto Tracking Camera) :

هي نوع متطور من الكاميرات المتحركة (PTZ) ، حيث تتميز بقدرتها على ملاحقة الأجسام المتحركة ، بحيث تتحرك الكاميرا حركة أفقية و عمودية مُلاحِقةً الهدف ، وتقوم بالتكبير لرؤية الهدف بوضوح ، وتستمر بالملاحقة حتى خروج الهدف عن منطقة الرؤية ، فتعود الكاميرا إلى منطقة محددة برمجياً بشكل مسبق من قبل مشرف النظام .

Discount-security TRKPTZ

الكـاميرات المتحركـة غيـر الميكانيكيـة (Non-mechanical PTZ network cameras) :

وهي نوع متطور من الكاميرات التي تُصنف ضمن فئة الكاميرات المتحركة ، حيث تملك حساس رؤية عالي الدقة (Megapixel Sensor) ، ويغطي منطقة رؤية تتراوح بين (140 - 360) درجة ، بحيث يستطيع مشرف النظام أن يُحرك المشهد بحركة أفقية أو إمالة شاقولية أو حتى القيام بعملية التكبير و التصغير وذلك بدون وجود أي جزء ميكانيكي متحرك في الكاميرا !

AXIS 212 PTZ-V

لاحظ صورة هذا النوع من الكاميرات :

يطلق أحياناً على هذا النوع من الكاميرات بالكاميرات المتحركة الافتراضية (Virtual PTZ Cameras) .

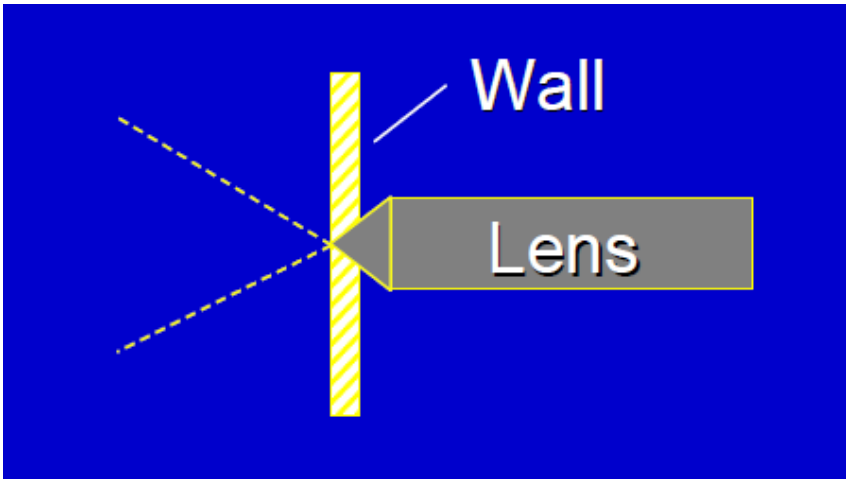
الكاميرات السرية (Hidden Cameras):

وهي كاميرا صغيرة ، بحيث تُخبأ في أماكن كثيرة ، كاللوحات ، الساعات ، حساسات الحركة أو الحريق ، المقابس الكهربائية ، الكتب ، ربطات العنق وفي أي مكان تقريباً .

يوجد من هذه الكاميرات كاميرات سرية سلكية ومنها كاميرات لاسلكية ، وتملك الكاميرا اللاسلكية مستقبلاً لاسلكياً يوصل مع نظام المراقبة ، وبالتالي يجب مراعاة المسافة الاعظمية بين الكاميرا والمستقبل ، ومراعاة الشروط المحيطة بالكاميرا .

- كاميرات (Pinhole Cameras):

تصنف هذه الكاميرات ضمن الكاميرات السرية وتمتاز بصغر حجمها و إمكانية عالية لإخفائها ضمن أي قطعة أو خلف أي ساتر تقريباً ، حيث تحتاج إلى ثقب صغير يقدر قطره مثالياً بحدود (0.16 - 0.7 cm) و ذلك مع مراعاة سماكة الساتر أمام الكاميرا و النشرة المرفقة مع الكاميرا .



ويتوفر منها كاميرات سلكية ولا سلكية .

- كاميرات (PIR CAMERA) :

وهي مجموعة مؤلفة من كاشف حركة و كاميرا مراقبة سرية ، وهي عبارة عن كاميرا (Pinhole Camera) .

- كاميرات (Smoke Camera) :

وهي مجموعة مؤلفة من حساس دخان و كاميرا مراقبة سرية ، وهي أيضاً عبارة عن كاميرا (Pinhole Camera) .

<u>كيفية اكتشاف الكاميرا السرية :</u>

يتم كشف الكاميرا السرية باستخدام أجهزة خاصة ، فمثلاً يمكن استخدام كاشف المعادن أو مستقبلات اللاسلكية لكشف إشارة إرسال الكاميرا اللاسلكية .

يمكن أحياناً كشف الكاميرات السرية بدون أجهزة بمراعاة ما يلي :

- **التفكير بعقلية الشخص الذي يخفي الكاميرا، و التفكير بالأماكن التي قد تخطر على باله .**
- **إطفاء مصادر الإضاءة في الغرفة و استخدام بيل صغير و تحريكه على الجدران و الأشياء و ملاحظة انعكاس الضوء على أي شيء زجاجي ، حيث تصدر عدسة الكاميرا في حال وجودها انعكاس ضوئي واضح .**

بعض الأشكال الشهيرة للكاميرات :

كاميرات القبة (Dome Cameras) :

كاميرات القبة هي كاميرات ذات أغلفة على شكل قبة ، مُصنعة من مادة بلاستيكية أو معدنية ، ذات ألوان متعددة ، إلا إنها غالباً ما تكون ذات لون أسود ، كما أنها مُتعددة الأحجام ، وهي من أشهر الكاميرات استخداماً ، وغالباً ما نراها أكثر من مرة في الكثير من التطبيقات والمشاريع .

تتوفر كاميرات القبة بأكثر من تقنية ، فمنها الكاميرات الليلية والنهارية ومنها كاميرات الأشعة تحت الحمراء ومنها الكاميرات الثابتة و منها المتحركة .

تركب هذه الكاميرات غالباً على الأسقف ، و تمتاز هذه الكاميرات بأنها سهلة التركيب ، ومتوفرة بكثرة ، كما أن القبة تخفي الكاميرا داخلها ، فلا يستطيع أي مراقب للكاميرا تحديد اتجاه العدسة فيها عن بعد ، مما يضفي عليها مزيداً من السرية .

EUSSO

حلقة الإقفال

الغلاف

جسم الكاميرا

قاعدة التثبيت

الكاميرات الأنبوبية (Bullet camera) :

تسمى هذه الكاميرات بهذا الاسم نسبة لشكلها الأنبوبي ، وتمتاز بصِغر اللوحة الداخلية للكاميرا وصغر العدسة ، وهي تستخدم مع مسافات رؤية متوسطة .

Discount

تقوم حالياً الشركات بإنتاج كاميرات أنبوبية عالية الأداء وبتقنيات متنوعة .

ALEPH

الكاميرات الصندوقية (Box camera) :

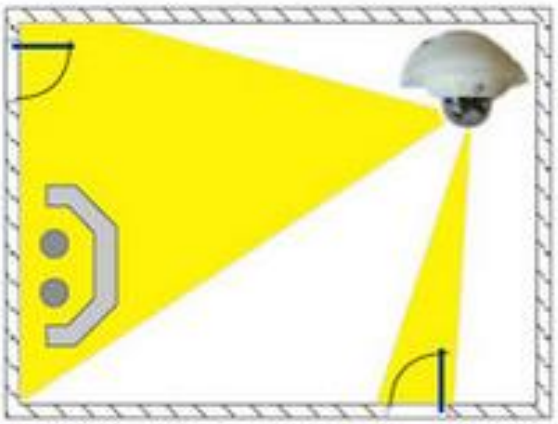
وهي كاميرا ذات شكل علبة (Box) وهي من الكاميرات المتعددة الأشكال و الأحجام و تستخدم تقنيات متنوعة ، وهي تمتاز عن بقية الأنواع الكاميرات باستخدام التقنيات المتعددة للعدسات ، حيث تكون كتلة العدسات قابلة للفك والتركيب أحياناً ، وتحتاج غالباً لمولد الأشعة تحت الحمراء في حال الإضاءة المنخفضة .
غالبا ما تستخدم على الجدران و الأسطح الأفقية ، ويمكن أن تُركب بشكل مستقل أو ضمن غلاف خاص (Housing) .

Vissior

الكاميرات متعددة العدسات (Multi-Lens Cameras) :

وهي عبارة عن كتلة تحوي عدد من الكاميرات داخلها ، فمنها ما يحوي كاميرتين أو ثلاث أو حتى أربع كاميرات ، وتستخدم بغرض توسيع زاوية الرؤية (كما في الكاميرات البانورامية) ، أو بغرض تخصيص زوايا محددة للرؤية .
لاحظ الكاميرا التالية تحوي كاميرتين داخليتين قابلتين للضبط يدوياً ، وبحيث تخصص كل واحدة لتغطية منطقة معينة ما ، كما في الشكل اللاحق .

MOBOTIX D12D-180°



الكاميرات البنورامية (Panoramic Video Cameras) :

الكاميرا البنورامية أو كاميرا الرؤية الشاملة نوع من كاميرات القبة (Dome Cameras) ، وتحوي ثلاث أو أربع كاميرات داخلها ، موزعة بشكلٍ يؤمن تغطية شاملة للموقع ، وتنتج كل كاميرا صورة لجزء من الموقع ، ثم يتم تركيب صور كل الكاميرات الملتقطة بنفس الوقت ، لتشكل صورة واحدة متكاملة .

يوفر استخدام هذه الكاميرا ، الكابلات والملحقات الكثيرة التي يتوجب استخدامها في حال استخدام كاميرات عادية متفرقة ، واختصار عدد مداخل أجهزة التوزيع أو التسجيل ، كما تُسهل على مُشرف النظام عملية المراقبة بدلاً عن مراقبة عدة كاميرات متفرقة على شاشات المراقبة .

PanaView-420-3

كاميرات الزوايا (Corner Mount Cameras) :

كاميرات الزاوية عبارة عن كاميرا تُصنع بشكل مناسب بحيث تُركب في الزوايا العليا من المكان المراد مراقبته ، وهي غالباً كاميرات داخلية ، وتستخدم بعض أنواعها مُصدرات الأشعة تحت الحمراء (IR) .
يجب أن تكون هذه الكاميرا ذات زاوية رؤية عريضة بحيث تغطي كامل المجال المراد مراقبته .

SCW-CM1-IR

كاميرا الصحن الطائر (Flying Saucer) :

كاميرات الأبواب (Peephole Door Cameras) :

يستخدم معظمنا منظار خاص للباب الخارجي بُغيةً التعرف على الشخص القادم أو معرفة ما يدور خلفه ، و هذه الكاميرا تعتبر بديلاً عن هذا المنظار ، وهي تشابهه من حيث المنظر الخارجي .
تُصنع هذه الكاميرا بمواصفات مقبولة وبحيث تناسب جميع الأبواب وتتميز بزاوية رؤية عريضة .

PH35

الكاميرات التشابهية (Analogue Cameras) :

تسمى الكاميرا كاميرا تشابهية ، عندما تتم معالجة الصورة الملتقطة بشكل تشابهي و تكون إشارة الخرج المرئية إشارة تشابهية ، وهي تشكل نسبة كبيرة من الكاميرات المُنتجة ، و هي رخيصة الثمن مقارنة مع الكاميرات الرقمية ، لكنها أقل جودة من الكاميرات الرقمية.

كل الكاميرات التي تعرفنا عليها سابقاً هي كاميرات تشابهية .

الكاميرات الرقمية (Digital Cameras) :

الكاميرات الرقمية هي ثورة في عالم الكاميرات وأنظمة المراقبة ، وهي نوع من الكاميرات التي تتم فيها معالجة الصورة الملتقطة بشكل رقمي .

تكون إشارة الخرج المرئية إشارة تشابهية ، وذلك بعد تحويل إشارة الصورة الرقمية إلى إشارة تشابهية ملائمة للنقل عبر الكابلات المحورية ، وهي تقنية قديمة في الكاميرات الرقمية .

بينما التقنية الحديثة اليوم تتم بتشكيل إشارة خرج رقمية ترسل عن طريق كابلات الشبكة (Ethernet Cable) ، وهذه الكاميرات ندعوها بكاميرات الشبكة (IP Cameras) .

كاميرات الشبكة (IP Cameras) :

الكاميرات الشبكية – كما قلنا – كاميرات رقمية تُرسِل إشارة الخرج فيها عبر كابلات الشبكة ، وبالتالي ربطها بالشبكات المحلية والشبكات الواسعة وشبكة الانترنت ، وتتميز هذه الكاميرات بتقنيات عديدة لا تؤمنها الكاميرات التشابهية .

تتوفر الكاميرا الشبكية بعدة أشكال وأنواع فمنها الكاميرات الثابتة ومنها المتحرك ومنها الليلي و النهاري ومنها ما يستخدم مصدرات الأشعة تحت الحمراء .

بعض المزايا الجديدة التي تقدمها أنظمة وكاميرات المراقبة الشبكية :

- أنهت الأنظمة الرقمية على مشاكل المسح التراكبي المستخدم في الكاميرات التشابهية عند الدقة العالية (4CIF) والتي تظهر عند مراقبة الأجسام المتحركة ، حيث تعتمد مبدأ المسح وفق إطارين زوجي وفردي ثم تجميعهما معاً ، مما يسبب صورة مجعدة في حال الأجسام المتحركة ، بينما تستخدم الأنظمة الرقمية مبدأ المسح المتتالي ، والذي يعتمد مبدأ التقاط الصورة بالكامل بإطار واحد ، وبالتالي تظهر صورة واضحة تماماً في حال الأجسام المتحركة .
- تستخدم الأنظمة الرقمية الحديثة تقنية التغذية من خلال الشبكة (Power Over Ethernet(PoE)) ، وفق المعيار العالمي (IEEE 802.3af) ، حيث يتم تغذية كل كاميرات الشبكة من خلال كابل الشبكة وعدم استخدام كابلات تغذية منفصلة ، حيث تغذى الكاميرات مباشرة وبشكل مركزي ، من مبدل الشبكة الذي يدعم هذه التقنية (PoE-Enabled Switch) ، وتكون ضياعات الطاقة الكهربائية قليلة جداً ، مما يعني مزيداً من التوفير و الموثوقية في النظام .

- تقدم الكاميرات التشابهية دقة متواضعة ، والتي تبلغ في أحسن الأنواع (0.4 Megapixel) في نظامي (PAL / NTSC) - وذلك بعد تحويلها إلى إشارة رقمية في جهاز التسجيل (DVR) ليتم تسجيلها ، وهذه الدقة لم تعد كافية عند التعامل مع الأنظمة الرقمية المختلفة ، وبالتالي تطورت دقة الصورة لتصبح ذات قيم مرتفعة في الكاميرات الرقمية والتي أصبحت تدعى بكاميرات الدقة العالية (Megapixel Cameras) ، مما أعطى مزايا إضافية لم تكن موجودة في الكاميرات التشابهية ، مثل إعطاء تفاصيل أوضح وتغطية مناطق أكبر ، و تقنيات الإمالة والدوران والتكبير والتصغير في الكاميرات المتحركة غير الميكانيكية (Non-Mechanical PTZ Network Cameras) ، إلخ .
- تستخدم الكاميرات التشابهية المتحركة (PTZ) كابلات خاصة لإشارات التحكم بها ، أما في الأنظمة الرقمية المتطورة فيتم التحكم الكامل بالكاميرات المتحركة من خلال كابل الشبكة ، وبالتالي إدارة متكاملة لإشارات الدخل و الخرج وتوفير عالي وموثوقية ممتازة .
- تعتمد الكاميرات التشابهية على وجود كابل خاص لنقل إشارة الصوت الملتقطة من حساس الصوت الموجود مع الكاميرا ، وإرساله إلى أجهزة المراقبة والتسجيل ، أما في الأنظمة الرقمية فيتم مزامنة إشارة الصوت مع إشارة الفيديو ، ثم إرسالها إلى أجهزة المراقبة والتسجيل ، عبر نفس كابل الشبكة مما يؤمن وثوقية وتزامن عاليين بين الصوت والمشهد الملتقط ، بالإضافة للتوفير العالي . كما تسمح كابلات الشبكة بتقنيات نقل الصوت ثنائي الاتجاه مما يسمح بتبادل الصوت بين الكاميرات وأجهزة المراقبة ومكبرات الصوت .
- تعتمد الأنظمة الرقمية مبدأ الذكاء من طرف الكاميرا (Intelligence At The Camera Level) ، بمعنى تتمتع الكاميرات الرقمية بما يسمى اصطلاحاً الفيديو الذكي (Intelligent Video) ، أي منح الكاميرا تقنيات مادية و برمجية بحيث تتكيف وفق الحالة الراهنة بحيث تقوم الكاميرا بتحليل الصورة الملتقطة و كشف حالة الحركة وتقوم بإدارة حالة الإنذار المطلوبة وتحدد عدد الإطارات المطلوبة والدقة الكافية – لاحظ معي أن هذه التقنيات كانت حكرا على أجهزة التسجيل .
- تستخدم الأنظمة الرقمية أعلى تقنيات الأمان في إدارة عملية المراقبة ، حيث تستخدم الكاميرات الشبكية تقنيات التشفير لتطبق على إشارة الفيديو ، واستخدام تقنية التشفير باستخدام العلامات المائية (Watermarks) وهي عبارة عن معلومات إضافية (الوقت والتاريخ والمستخدمين وموقع الكاميرا و. .) ترسل مع إشارة الفيديو من كل كاميرا، ويتم تشفير كامل الإشارة بحيث لا يستطيع مشاهدتها فيما لو تم أي ولوج غير نظامي للشبكة

، كما يستخدم النظام بالكامل تقنية الشهادات الرقمية المُشفرة ، بحيث تسمح بوصل كاميرات شبكة محددة فقط .

- استخدام تقنيات وبرتوكولات الشبكة في نقل البيانات (بيانات ، صورة ، صوت) ، بالإضافة إلى تقنيات الضغط المتطورة ،وبالتالي ضمان سرعة نقل عالية لا يؤمنها النظام التشابهي .
- تعتمد أنظمة المراقبة الشبكية ، مبدأ النظام المفتوح القابل للتوسع.
- سهولة ربط وتكامل النظام مع أنظمة التحكم بالدخول و أنظمة الإنذار ضد السرقة والحريق والأنظمة الرقمية الأخرى .
- سهولة إدارة النظام من أي مكان من خلال الولوج للنظام عبر الشبكات السلكية أو اللاسلكية المختلفة .
- استخدام كابلات الشبكة يمنع حدوث تداخلات أو تشويش على إشارة الفيديو مقارنة مع كابلات المحورية وغيرها من الكابلات .
- التكلفة مرتفعة مقارنة مع الكاميرات التشابهية لكنها قليلة بالنسبة للمزايا الكثيرة التي تقدمها هذه المنظومات.

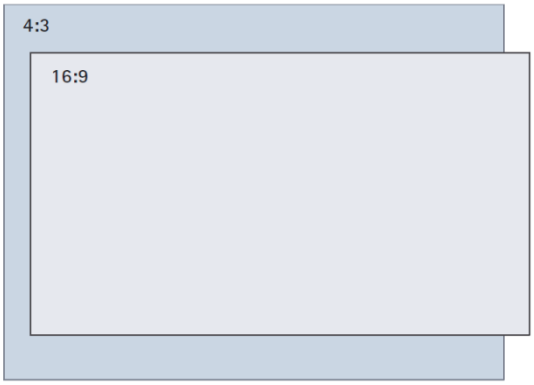
كاميرات الدقة العالية (Megapixel cameras) :

هي نوع متطور من الكاميرات الرقمية ، وهي كاميرا شبكة بالأساس ، وتتميز بكل مميزات كاميرا الشبكة ، حيث تملك حساس صورة عالي الدقة (Megapixel Sensors) ذو قطر أكبر مقارنة بالحساس الموجود في الكاميرات التشابهية ، والتي لا تتعدى أعلى دقة في الأنواع المتطورة (0.4 Megapixel) ، بينما تتجاوز الكاميرات عالية الدقة هذا الرقم بكثير، حيث تبدأ أدنى أنواع الكاميرات عالية الدقة من (1.3 Megapixel) والتي تقابل مصفوفة من عنصر الصورة (1280x1024) ، بمعنى دقة أكثر بثلاث أضعاف أعلى دقة للكاميرات التشابهية .

تتوفر من هذا النوع المتطور من الكاميرات أشكال وأنواع متعددة فمنها الداخلي والخارجي ومنها الليلي والنهاري و الثابت والمتحرك الخ ...

أهم ما يميز الكاميرات عالية الدقة بالإضافة لموضوع الدقة العالية ، زاوية الرؤية الكبيرة .

كما تتميز الكاميرات عالية الدقة بإمكانية التعامل مع أكثر من نسبة إظهار على الشاشات (4:3) و (16:9) .

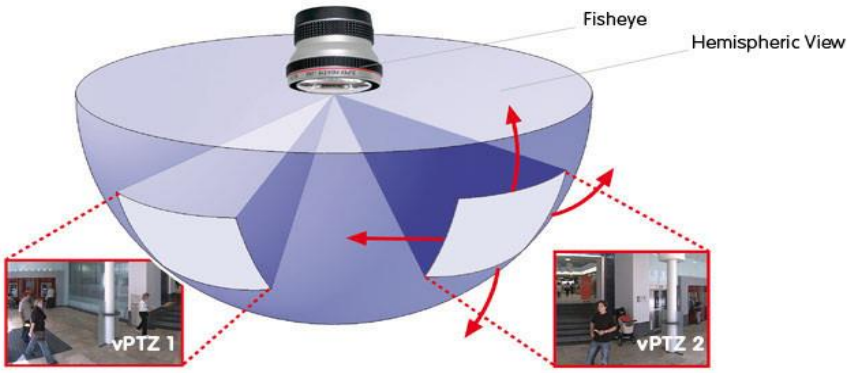


Axis

أسوى ما في هذه الكاميرات هو الحجم الكبير للبيانات الناتجة عن الدقة العالية للصورة والتي ستحتاج حجم تخزين كبير وعرض حزمة كبير وزمن إرسال طويل ، لذا يلجا إلى تطبيق أحدث تقنيات الضغط لهذه البيانات وخصوصا تقنية (H264) .
من مساوئ الكاميرات عالية الدقة أيضاً حساسيتها الأقل للضوء مقارنة مع الكاميرات عادية الدقة ، وهذا ناتج عن استخدام حساس الصورة عالي الدقة والذي شرحنا سبب المشكلة مسبقاً .

كاميرات عين السمكة (Fisheye Lens) :

كاميرات عين السمكة نوع من الكاميرات الشبكة عالية الدقة ، مزودة بتقنية (POE) ، وتتميز بشكل الصورة الملتقطة ، بحيث يكون مجال الرؤية نصف كرة ، وذلك عند تركيبها على السقف ، وتكون عندها زاوية الرؤية (360) درجة ، بينما تكون زاوية الرؤية عند تركيبها على الجدار (180) درجة .



MOBOTIX Q24

يمكن أن تحوي هذه الكاميرا بطاقة ذاكرة حجمها (32 GB) حيث يُخزن عليه فقط عند وجود حركة معينة ضمن المشهد ، وبالتالي لا نحتاج للجهاز تسجيل مستقل ، ويمكن الولوج للكاميرا مباشرة من خلال أي جهاز حاسب متصل بالشبكة ، كما يمكن توسعة النظام بسهولة بمجرد إضافة كاميرا مزودة بكرت ذاكرة داخلية إلى الشبكة .

تقنية التغذية عبر الشبكة (Power over Ethernet) :

تحدثنا سابقاً أن من أهم ميزات النظام المراقبة الشبكي المتطور هو استخدام تقنية التغذية عبر كابل الشبكة (POE) ، بحيث يتم تغذية العديد من تطبيقات و طرفيات أنظمة المراقبة عبر الكابل الشبكة مباشرة ، وهذا يعني توفير كبير في الكابلات التي كنا سنخصصها للتغذية ، بالإضافة إلى المركزية الكاملة للتغذية ، وتخفيف الضياعات الكهربائية .

الكاميرات المزيفة (Dummy cameras) :

الكاميرا المزيفة (Fake Camera) عبارة عن أغلفة خاصة على هيئة كاميرا ، بحيث توحي للناظر بأنها كاميرا حقيقية تماماً ، ولا يستطيع أي شخص تميزها عن الكاميرا الحقيقية ، ويتوفر من هذه الكاميرات أشكال مماثلة لأغلب أشكال الكاميرات الحقيقية .

تُركب الكاميرا المزيفة عادة في الأماكن المراد إظهارها أمام الجميع على أنها مراقبة ، أو أحياناً تركب مجموعة من الكاميرات المزيفة مع مجموعة كاميرات حقيقية لزيادة الشعور لدى الجميع بالعدد الكبير من الكاميرات وبالتالي التفكير بأنهم أمام نظام مراقبة كبير ، أو لعدم تميز الكاميرات الحقيقة في حال محاولة تخريب الكاميرات لأي سبب كان .

لاحظ الشكل التالي لكاميرا ليلية نهارية، ولاحظ وجود مُصدرات الأشعة تحت الحمراء مع ثنائي إصدار ضوئي أحمر يصدر ضوء متقطع ، مع وجود بطاريات صغيرة داخل جسم الكاميرا .

SecurityMan, Inc.

لا يمكن مقارنة سعر الكاميرا المزيفة أبداً مع الكاميرا الحقيقية.

كاميرات المراقبة تحت الماء (Under Water Cameras) :

كاميرا المراقبة تحت الماء هي كاميرا تستخدم لأغراض المراقبة في الماء ، وتصنع بطرق خاصة بحيث نحصل على صور جيدة ، نظراً لظروف الرؤية وطبيعة الوسط المائي ، حيث تكون هذه الكاميرات مزودة بمصدرات الأشعة تحت الحمراء (IR) للعمل في ظروف الإنارة الضعيفة تحت الماء .

تتوفر من هذه الكاميرات نوعيات متعددة تتوقف على طبيعة الاستخدام والعمق ، و تُصنع هذه الكاميرات وفق المعيار العالمي (IP 68) .

تستخدم هذه الكاميرات لأغراض كثيرة منها الأبحاث و مراقبة الأعمال و الإنشاءات الهندسية تحت سطح الماء كالسدود و أنابيب النقل ، ومراقبة الوسط الحيوي في قاع الأنهار و البحار ، كما تستخدم في الآبار ، والعديد من التطبيقات .

CR TECH

اختيار مواقع الكاميرا (Positioning of Cameras) :

يتم اختيار موقع الكاميرا وفق الاعتبارات التالية :

- **اختيار موقع الكاميرا بحيث يؤمن مجال رؤية جيد حسب التصميم .**
- **اختيار الارتفاع المناسب للكاميرا بحيث يؤمن الارتفاع حماية من التخريب المتعمد أو تغير اتجاه الرؤية .**
- **القُرب من مصدر التغذية في حال كانت التغذية خاصة بكل كاميرا .**
- **التقليل من اثر العوامل الجوية و الظروف المحيطة و التغيرات الفصلية بين الشتاء و الصيف .**
- **البُعد عن التعرض المباشر لأشعة الشمس .**
- **كمية الإضاءة و تغيراتها .**
- **ترك مسافة كافية لتهوية الكاميرات في حال استخدام أغلفة ذات مراوح تبريد .**
- **التمديد الأسهل للكابلات مع مراعاة بقية الشروط .**
- **مراعاة سهولة الصيانة فيما بعد .**

كيف تختار الكاميرا المناسبة (Camera View Considerations):

يتوجب على مصمم أنظمة المراقبة قبل اختياره كاميرا المراقبة المناسبة أن يدرس النقاط التالية:

١- أول نقطة ستقوم بتحديدها هو استخدام نظام مراقبة تشابهي أم نظام رقمي ، و يتحدد ذلك من خلال تقدير حجم النظام .

٢- هل المنطقة المراد مراقبتها هي منطقة داخلية (داخل المنزل أو المنشاة) أم منطقة خارجية ، هذا الاختيار سيساعد في تحديد نوع الكاميرا داخلية (Indoor) أم خارجية (Outdoor) .

٣- زاوية المنطقة المراد مراقبتها (Angle of view) ، هل هي ضيقة أو عريضة ، وهذا يساعدني في تحديد نوع الكاميرا من حيث زاوية الرؤية .

٤- بعد الموقع المراد تصويره عن الكاميرا وبالتالي اختيار الكاميرا المناسبة .

٥- ما هي درجة وضوح الأجسام داخل منطقة المراقبة ، مراقبة عامة أو تحديد معالم الوجوه أو تحديد أرقام لوحات السيارات مثلاً .
٦- وقت المراقبة هل هو في النهار أم في الليل ،أو بشكل كامل و هذا يساعدني في تحديد نوع الكاميرا نهارية أم ليلية .
٧- كمية الإضاءة المتوفرة في مكان التصوير .
٨- هل المنطقة المراد مراقبتها ذات بيئة حساسة نوعا ما من حيث البيئة .
٩- هل المطلوب ظهور الكاميرا أم استخدام كاميرات سرية .
١٠- دقة المشهد وهذا يدفع لاختيار الكاميرا من حيث نوع الحساس ودقته .
١١- هل هناك حاجة للكاميرا ثابتة أم كاميرا متحركة .
١٢- هل هناك حاجة لكاميرا ملونة أم وحيدة اللون .
١٣- كاميرا مزودة بميكرفون أم لا .
١٤- المبلغ المالي الإجمالي المخصص للكاميرا .

يجب مراعاة خصوصية المكان المراد مراقبته من حيث نوعية العمل الذي يتم فيه مثل المنشاة الكيميائية والتي تحتاج كاميرات محمية من تأثير الروائح وبخار تلك المواد .

الفصل الرابع

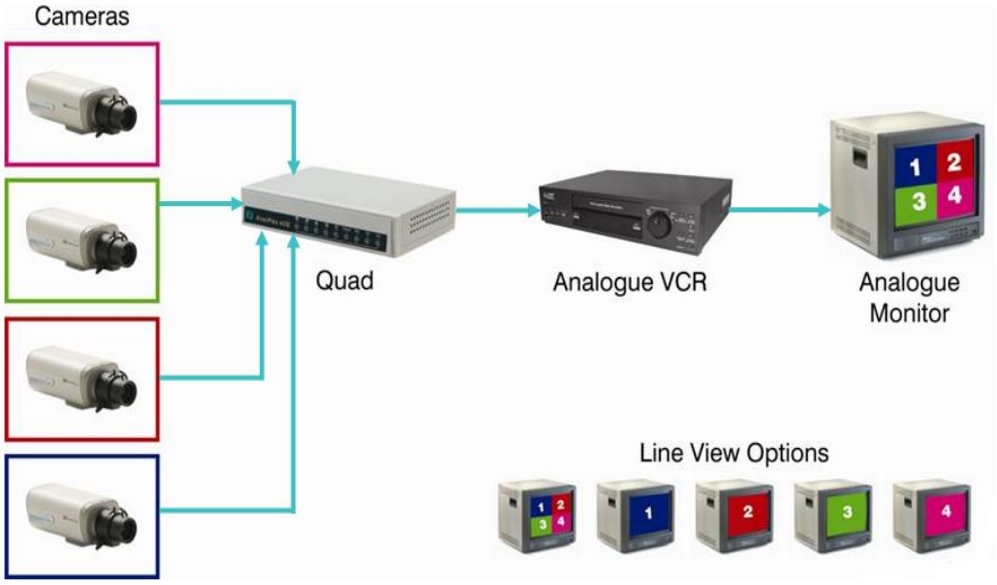
أجهزة التسجيل

أولاً : أجهزة التسجيل المغناطيسية (VCRs) :

وهي عبارة عن أجهزة تستخدم لتسجيل إشارات الفيديو المستقبلة من الكاميرات ، وكلمة (VCR) هي اختصار للكلمات التالية (Video Cassette Recorder) ، وتستخدم هذه الأجهزة لعملية التسجيل أشرطة مغناطيسية من النوع (VHS-SVHS) ، شبيهة تماماً بتلك المستخدمة مع أجهزة التسجيل المنزلية ، وتعمل هذه الأجهزة وفق أحد النظامين التالين:

- تسجيل إشارة الفيديو على شكل صور متتابعة بفترات زمنية محدد (وليس تسجيل بزمن حقيقي) ، ويتسع الشريط الواحد لتسجيل يصل حتى ٩٦٠ ساعة .
- تسجيل إشارة الفيديو على شكل متواصل ، وعندها سيتسع الشريط الواحد حوالي ثماني ساعات تسجيل فقط .

وقد يحتاج المسجل في عمله لأجهزة التقسيم أو الموزعات كما في الشكل :



ومن مساوئ هذا الجهاز :

١- عملية مراجعة التسجيلات : حيث تتم بالبحث غير المنظم ، بمعنى تقديم الشريط وتأخيره حتى الوصول للمشهد المراد رؤيته .

٢- تبديل الأشرطة : الحاجة إلى تبديل الشريط عند انتهى التسجيل أو من أجل مراجعة التسجيلات الموجودة على أشرطة سابقة .

٣- أمان قليل : لا يملك النظام الذي يستخدم هذا الجهاز أي حماية برمجية (كلمات سر مثلاً) .
٤- مزايا ضعيفة : لا يوفر الكثير من المزايا المهمة مثل إمكانية التسجيل المرتبط بالحركة (Motion Detection) ، وعدم قدرته المباشرة على إعادة التسجيل فوق التسجيلات السابقة في حال امتلاء الشريط (Overwriting).
٥- توقف عملية التسجيل بمجرد انتهاء الشريط .
٦- محدودية المراقبة عن بعد .

JVC

ثانياً : أجهزة التسجيل الرقمية (DVRs):

تقسم أجهزة التسجيل الرقمية إلى قسمين رئيسين هما :

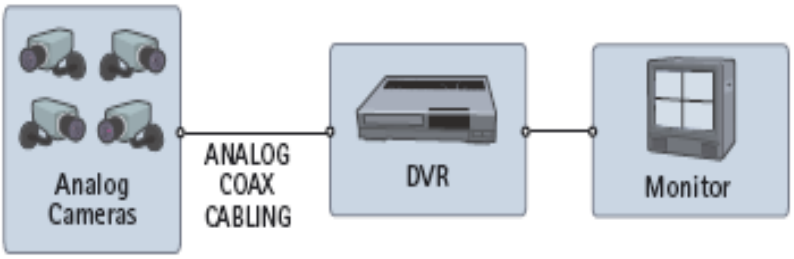
١. أجهزة التسجيل الرقمية مستقلة (Stand Alone DVRs) .

٢. كروت التسجيل الرقمية الحاسوبية (PC Based DVRs) .

وسنتحدث عن كل منها بالتفصيل .

١ - أجهزة التسجيل الرقمية المستقلة (Stand Alone DVRs) :

تستخدم أنظمة المراقبة الحديثة أجهزة تسجيل رقمية ، حيث كلمة (DVR) هي اختصار (Digital Video Recorder) ، وهي تطوير لفكرة جهاز التسجيل (VCR) ، بحيث تم تلافي معظم النقاط السلبية التي كانت موجودة في ذلك الجهاز وأهمها التسجيل على الأشرطة ، حيث يتم التسجيل في هذه الأجهزة باستخدام الأقراص الصلبة والتي أمنت مساحات تسجيل كبيرة وخصوصاً مع تنامي سعات تخزينها ورخص أثمانها ، و الوثوقية الجيدة لها ، ومزايا عديدة متطورة .



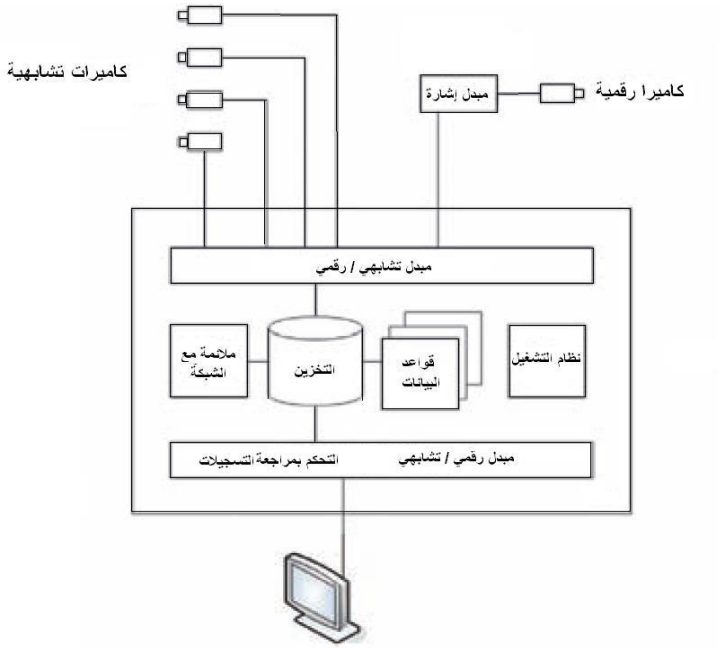
AXIS

تملك أجهزة التسجيل عدد من مداخل الإشارة المرئية للوصل مع الكاميرات و مداخل خاصة للصوت من الكاميرات المزودة بالمستقبل صوتي (Microphone) ، وعدد من المخارج للوصل إلى شاشة المراقبة ، كما تملك بعض الأنواع مخارج ومداخل إضافية تختلف من نوع لأخر وأهمها منفذ الشبكة و مداخل الإنذار ومنفذ للوصل مع الحاسب ومنافذ توسعية لوصل وسائط تخزين إضافية ، وتُزود بعض أجهزة التسجيل بسواقات للتسجيل الاحتياطي على أقراص مدمجة(DVD).

من عيوب جهاز التسجيل (DVR) هو قدرته على التعامل مع الكاميرات التشابهية فقط ، وعدم قدرته على التعامل مع الكاميرات الرقمية مباشرة ، وفي حال الضرورة للتسجيل من كاميرا الرقمية ، فإننا بحاجة إلى استعمل جهاز (Codec) لتحويل إشارة الكاميرا الرقمية إلى تشابهية .

إذاً ما السر في تسميته مسجل رقمي ؟

السبب في تسميته بمسجل الرقمي نسبة لقدرته على تسجيل و ضغط البيانات بشكل رقمي ضمن وسائط التسجيل ، حيث يحوي على مبدل تشابهي / رقمي (ADC) ، يقوم بتحويل إشارة الكاميرات التشابهية إلى إشارة رقمية ثم ضغطها ليتم تخزينها .
لاحظ المخطط العام لمكونات جهاز التسجيل الرقمي :



يجب وضع جهاز التسجيل في أمان خاصة محمية ولا يصلها إلا الأشخاص المخولين بالتعامل مع الجهاز فقط . كما يمكن وضع هذه الأجهزة في صناديق معدنية خاصة بأجهزة التسجيل مزودة بأقفال ، وتؤمن شروط عمل جيدة لجهاز التسجيل بحيث تحوي منافذ للتهوية و مراوح التبريد .

أهم مواصفات (DVR):

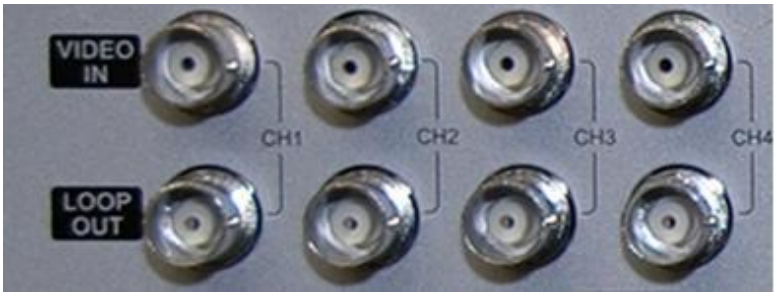
١ ـ عدد مداخل الكاميرات (VIDEO IN):

تختلف أجهزة التسجيل المرئية عن بعضها البعض من حيث عدد مداخل الكاميرات .
هناك عدة أنواع قياسية :

- **جهاز تسجيل رقمي بأربع مداخل (4CH) .**
- **جهاز تسجيل رقمي بثماني مداخل (8CH) .**
- **جهاز تسجيل رقمي بتسع مداخل (9CH) .**
- **جهاز تسجيل رقمي بستة عشر مداخل (16CH) .**
- **جهاز تسجيل رقمي باثنان و ثلاثين مداخل (32CH) .**

Samsung

حيث تكون هذه المداخل عادةً نوع (BNC) .
ملاحظة : هناك مخارج تقع غالباً أسفل مداخل الفيديو ، هي مخارج (VIDEO OUT) أو (LOOP OUT) وهي تستخدم كتحويله فيديو في حال لزوم استخدام نفس إشارة الكاميرا في تطبيق أخر ، ويمكن في بعض المسجلات الرقمية إلغاء وظيفة هذه المخارج برمجياً .
ونلاحظ في الشكل التالي مِثال على جهاز تسجيل يملك أربع مداخل للكاميرات وأربع مخارج (LOOP OUT) .



٢ - سعة التخزين (Storage Size):

تعتبر سعة التخزين من أهم مميزات جهاز التسجيل الرقمي ، وتؤثر سعة التخزين على المدة الزمنية للتسجيلات ، و كلما كبرت هذه السعة كلما حصلنا على مدة زمنية أكبر مع مراعاة بقية العوامل المؤثرة الأخرى .

تملك هذه الأجهزة قرص صلب واحد على الأقل ذو حجم مناسب يتوافق مع نظام المراقبة الذي سيستخدم فيه ، وغالب الأجهزة الحديثة تستخدم أقراص بسعات تبدأ من (1 TB) .

تملك بعض أجهزة التسجيل الرقمية الحديثة منافذ إضافية داخلية أو منافذ خارجية مثل منفذ (SCSI) أو (e - SATA) ، لوصل عدد معين من الأقراص الصلبة من اجل زيادة حجم التخزين .

ملاحظة : يوجد نوعان من الأقراص الصلبة :

- أقراص صلبة تعتمد تقنية (IDE) وهي قديمة .
- أقراص صلبة تعتمد تقنية (SATA) وهي حديثة ، تمتاز بسرعة نقل البيانات .

ما هي أهم العوامل التي تؤثر على مدة التسجيل المخزنة :

- سعة أقراص التخزين .
- تقنية الضغط المستخدمة .
- نمط التسجيل .
- عدد الكاميرا التي يتم التسجيل منها .
- دقة (جودة) التسجيل (عالية – عادية – منخفضة) .
- نوعية التسجيل (متواصلة – مرتبطة بالحركة – مرتبطة بحساس) .
- عدد الإطارات بالثانية .
- ظروف الإنارة .
- عدد إشارات الصوت التي يتم تسجيلها .

٣ - سرعة التسجيل (Recording speed) :

تعتبر سرعة التسجيل من أهم الميزات التي يجب أن تتوفر في المسجل الرقمي ، وتعبر عن عدد (الصور) الإطارات التي يسجلها المسجل في الثانية الواحدة من إشارات الفيديو الداخلة إليه من الكاميرات .

يُعبر عن مشهد ملتقط بسرعة ٢٥ صورة في الثانية في نظام (PAL) أو ٣٠ صورة في الثانية في نظام (NTSC) بمصطلح الزمن الحقيقي (Real Time) ، ويعني تتابع الصور بسرعة تُشعر المراقب بأنه يرى مشهد حقيقي بدون أي انقطاع.

غالباً ما يُذكر في مواصفات المسجل الرقمي مجموع عدد الصور الملتقطة في الثانية الواحدة بالنسبة لكل الكاميرات معاً .

مثال :
سرعة التسجيل لمسجل رقمي ذو أربع مداخل للكاميرات هي (100 ips) بالنسبة لنظام (PAL) وبالتالي سرعة التسجيل لكل كاميرا (25 ips) .
ملاحظة: تملك بعض أنواع المسجلات الرقمية الحديثة خيار تحديد عدد الإطارات (الصور) في الثانية لكل كاميرا ، فمثلا يمكن اختيار احد الخيارات التالية (٢٥،١٢،٨،٦،٤،٢،١) ،وباختيار عدد إطارات أقل ، تقل جودة الصور المسجلة من حيث التتابع ، حيث يظهر المشهد المُسجل عند مراجعته بشكل متقطع ، ولكن تزداد مدة التسجيلات على الأقراص الصلبة .
ملاحظة :
واحدة (ips) هي اختصار لـ (image per second) وتعني صورة بالثانية ، واحياناً نستخدم واحدة (fps) وهي اختصار لـ (frame per second) وتعني إطار بالثانية .

٤ - عدد مداخل الصوت (AUDIO IN) :

توفر غالبية أجهزة التسجيل الرقمية مدخل واحد على الأقل لإشارة الصوت القادمة من الكاميرات المزودة بمستقبل الصوتي (MIC) ، أو من أي مدخل صوتي أخر .
ونلاحظ في الشكل جهاز تسجيل رقمي يملك أربع مداخل صوتية .

٥ - مخرج الصوت (AUDIO OUT) :

تملك معظم أجهزة التسجيل الرقمية مخرج للصوت لوصله مع سماعات خارجية ، و الشكل التالي يوضح جهاز تسجيل يملك مخرج للصوت :

أحيانا تأتي مداخل الصوت مع مخارج الصوت من خلال منفذ يُشبه منفذ (LPT) في الحاسب ، ومثل هذه المنافذ يحتاج لوصلة خاصة ، غالباً ما تكون مرفقة مع جهاز التسجيل .
لاحظ الشكل التالي :

٦ ـ مخارج الفيديو (VIDEO OUT) :

تملك أجهزة التسجيل الرقمية عدد من مخارج إشارة الفيديو للوصل مع شاشات المراقبة ، و تتوفر عدة أشكال لهذه المخارج :

- **مخرج فيديو نوع (VGA):**

وهو عبارة عن مخرج للوصل إلى شاشة حاسب أو أي شاشة تملك منفذ (VGA).

- **مخرج فيديو نوع (BNC):**

يُسمى هذا المخرج في بعض أجهزة التسجيل بالمخرج الاساسي (Main) .

- **مخرج فيديو نوع (S-VHS):**

- **مخرج فيديو نوع (DVI):**

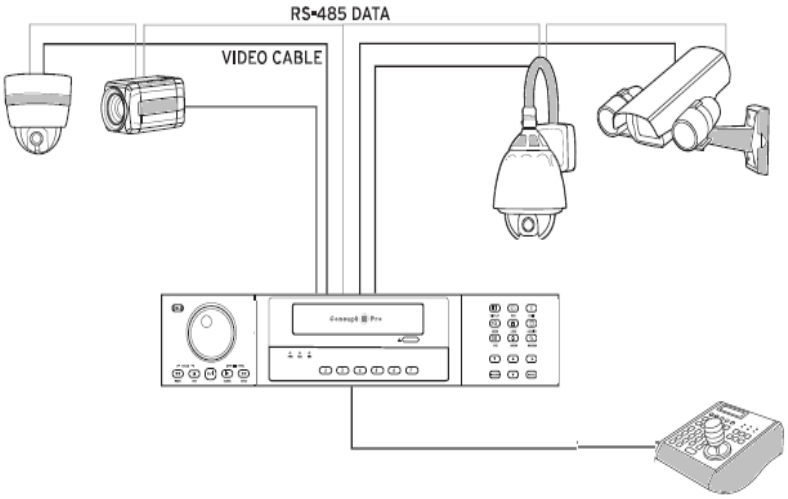
- **مخرج فيديو (SPOT OUT) :**

تملك أجهزة التسجيل الرقمية الحديثة مخرج إشارة فيديو خاص لشاشة مراقبة صغيرة نوع (SPOT) ، وغالباً ما تكون هذه المنافذ من نوع (BNC) .
يُمكننا هذا المخرج من مُراقبة الكاميرات و إظهارها بشكل متعاقب فقط ، مع امكانية التحكم بظهور أو إلغاء أي من الكاميرات المتصلة بجهاز التسجيل ، ولا تمكننا من إظهار شاشة الاعدادات والضبط الخاصة بجهاز التسجيل (Setup) ، بخلاف مخرج الفيديو الاساسي (Main) ، الذي يؤمن كل الامكانيات من عرض و تحكم كامل بالجهاز ة.

٧ ـ منافذ إضافية :
تُستخدم هذه المنافذ لربط جهاز التسجيل مع تجهيزات أخرى من أجل تطبيقات مختلفة منها :

- **منفذ (RS-485) :**

يستخدم للتحكم بالكاميرات القابلة للتحكم مثل (PTZ) وغيرها .



RS485 CONTROL DIAGRAM

- **منفذ (RS-232) :**

يستخدم هذا المنفذ للربط مع الحاسب أو من أجل عمليات التحكم .

- **منفذ (USB 2.0) :**

يستخدم هذا المنفذ لوصل أجهزة نسخ احتياطية ضمن حاسب شخصي أو قرص صلب خارجي أو سواقة ناسخة أو قرص قابل للإزالة (FLASH) ، كما يمكن وصل فأرة إلى هذا المنفذ في حال كان الجهاز يدعم وصل الفأرة .
غالبية الاجهزة الحالية تحوي منفذين (USB) على الاقل أحدهما على الواجهة الامامية .

- **منفذ (E-SATA) :**

وهو منفذ لوصل قرص صلب خارجي إضافي ، و يمتاز هذا المنفذ بسرعة نقل بيانات عالية .

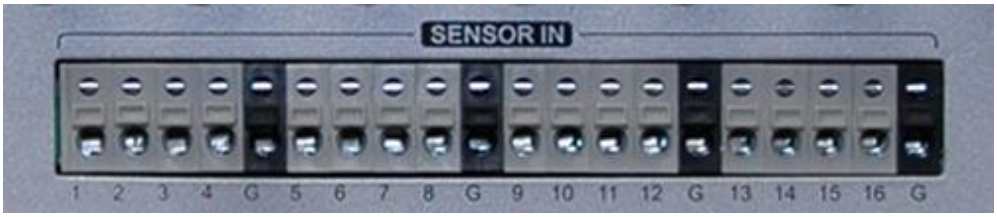
- **منفذ (HDMI) :**

منفذ مخصص لوصل جهاز التسجيل مع شاشة مراقبة تدعم هذا المنفذ ، وهو منفذ يمتاز بالدقة العالية لمشهد المُراقَب .

- **منفذ الربط الشبكي (ETHERNET) :**

يستخدم لربط جهاز التسجيل مع الشبكة كما سنرى لاحقاً .

- **مداخل الإنذار (ALARM IN) :**



توصل هذه المداخل مع أجهزة إنذار مثل حساسات الحركة (PIRs) ، أو مفاتيح التهديد المباشر (Panic Button) ، أو نظام التحكم بالدخول (Access Control Equipment) أو أي مصدر أخر .
يتم برمجة هذه المداخل لبدء التسجيل في حال اختيار خاصية التسجيل المرتبط بحساس .

- **مخارج الإنذار (ALARM OUT) :**

تستخدم هذه المخارج لوصل جهاز التسجيل مع صفارات إنذار أو أجهزة إنارة أو أي جهاز أخر ، و يمكن أن يتم برمجة هذه المخارج للتحكم بعملها .
بعض الشركات تسمي هذه المخارج في نشراتها (Relay out) .

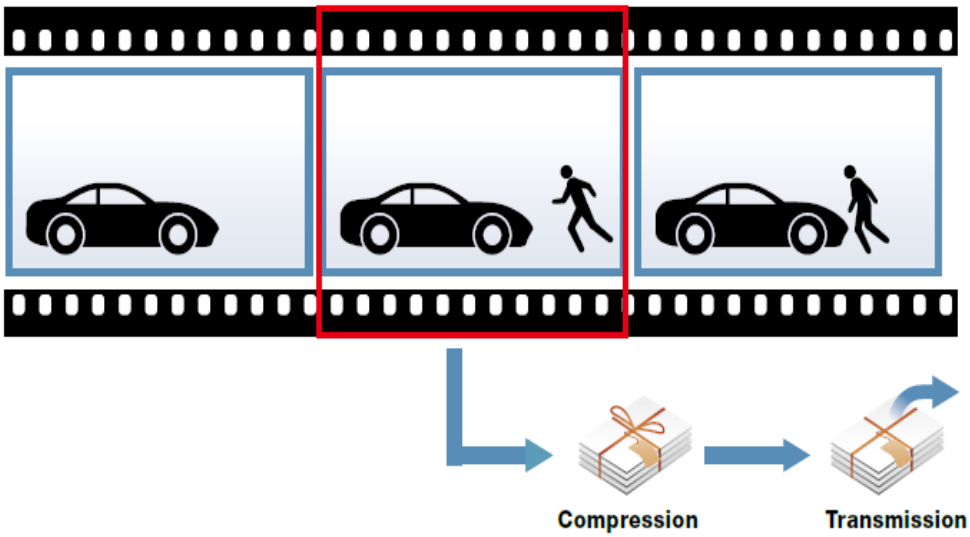
٨ ـ تقنية الضغط (Compression) :

أولاً : ضغط الإشارة المرئية (Video Compression) :

تعتبر تقنية الضغط من الأمور الهامة عند اختيار المسجل الرقمي أو الكاميرات الرقمية ،وهي تعني ضغط الصورة الملتقطة بالكاميرا الرقمية أو ضغط الصورة الواردة إلى المسجل الرقمي بحيث يصغر حجمها إلى حد مسموح ، و تؤثر تقنية الضغط على دقة الصورة المخزنة وعلى حجمها وبالتالي حجم التخزين بشكل عام .
تؤمن معظم المسجلات الرقمية الحديثة أمكانية تحديد مستوى الضغط المستخدم .
يوجد هناك تقنيات كثيرة لعملية الضغط ، وسنشرح باختصار أكثر تلك التقنيات استخداماً وهي :

١ ـ تقنية (MJPEG):

تعتبر تقنية (MJPEG) أو (Motion JPEG) تطوير لتقنية (JPEG (Joint Photographic Experts Group)) ، وتعتمد فكرة هذه التقنية على مبدأ ضغط كل إطار من إطارات المشهد المُلتقط على حِدا ، وبشكل مُستقل عن الإطارات السابقة واللاحقة .
لاحظ الشكل التالي :



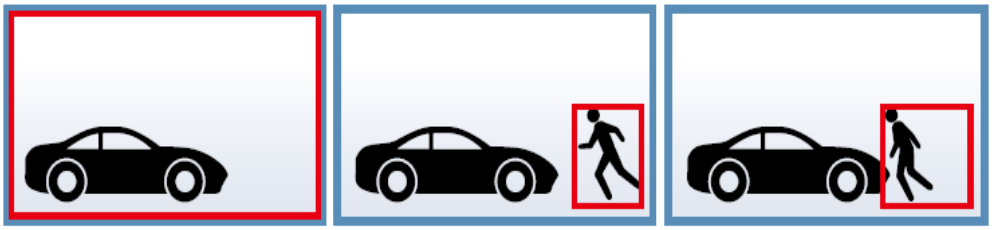
Vivotek inc

تستخدم هذه التقنية بشكل كبير مع الصور الثابتة و التخزين المحلي على أجهزة التسجيل .

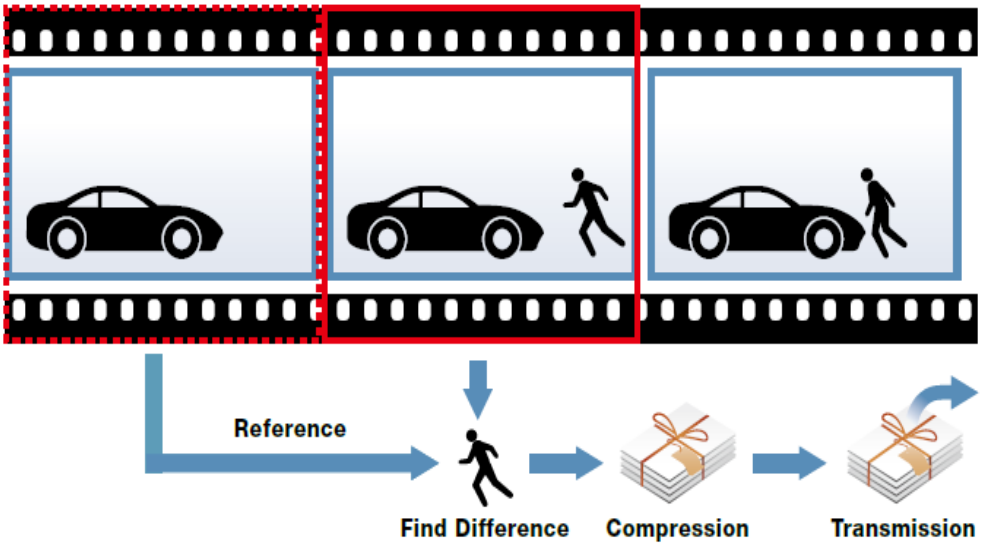
٢ - تقنية (MPEG-4) :

تعتمد هذه التقنية على أن المشهد الفيديو هو عبارة عن صور مستقلة متتابعة وبالتالي يتم اعتماد الصورة الأولى كصورة مرجعية ، وهي تخزن بشكل كامل ، ثم تقارن الصورة الثانية ويلاحظ الفوارق فيها عن الصورة المرجعية الأولى وتخزن فقط هذه الفروق ، وهكذا مع بقية الصور .

لاحظ الصور الثلاث التالية :



ولاحظ ما يتم تسجيله فقط :



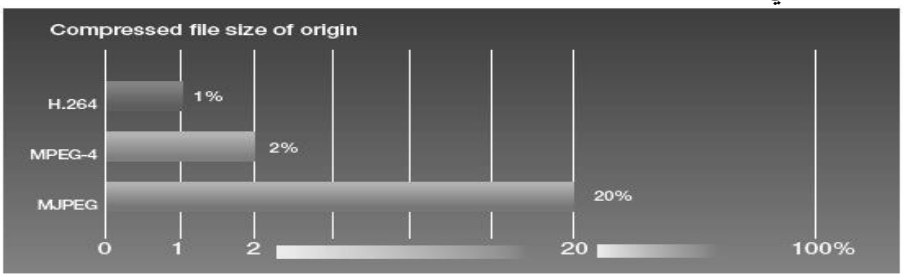
Vivotek inc

وهي تعطي جودة مقبولة بالنسبة للصورة ، وتتعامل مع عدد جيد من عدد الإطارات بالثانية ، تستخدم هذه التقنية بشكل كبير مع المشاهد المتحركة (Moving picture viewing) و تقنية الإرسال بالزمن الحقيقي (Real-time transmission) .

٣ - تقنية (H.264) :

تم تطوير هذه التقنية (MPEG4- Part 10) حيث حلت الكثير من السلبيات الموجودة في التقنيات السابقة و خصوصاً موضوع دقة الصورة ، حيث أمنت هذه التقنية صور ذات دقة عالية و بأقل معدل نقل للبيانات (Bit Rate) ، وبالتالي نحتاج عرض حزمة (Bandwidth) للإشارة المرئية أقل من بقية التقنيات السابقة ، مما يسمح بحجم تخزين أقل على القرص الصلب ، ولكنها تتطلب سرعة معالجة عالية .

لاحظ المقارنة بين التقنيات الثلاثة من حيث نسبة حجم الملف المضغوط مقارنة بالملف الأصلي :



Vivotek inc

تستخدم هذه التقنية بشكل كبير مع المشاهد المتحركة (Moving picture viewing) و تقنيـــة الإرســـال بـــالزمن الحقيقـــي (Real-time transmission) ، وخصوصاً في التجهيزات عالية الأداء .

ثانياً : ضغط الإشارة الصوتية (Audio Compression) :

تستخدم تقنيات عديدة لضغط الصورة و أشهرها (G.711, AMR, AAC)

٨ ـ ميزات إضافية :

هناك ميزات إضافية مهمة يجب الاهتمام فيها قبل اختيار المسجل الرقمي وهي:

- الأبعاد الهندسية .
- الوزن .
- الاستطاعة .
- نوعية ومقدار التغذية الكهربائية .
- درجات الحرارة المناسبة لعملها .
- الرطوبة المناسبة .
- مرونة برنامج التشغيل ومنها اللغات المتوفرة من خلال هذا البرنامج .

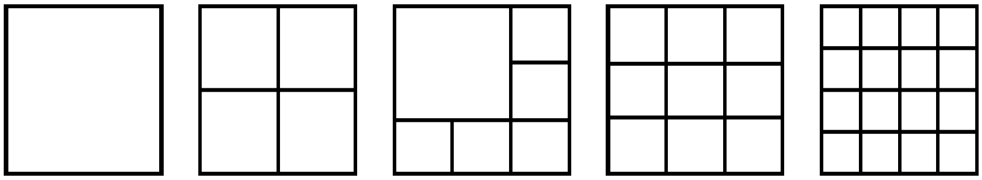
أهم العمليات الرئيسية فى أجهزة التسجيل الرقمية :

١ ـ طرق الإظهار على شاشة المراقبة :

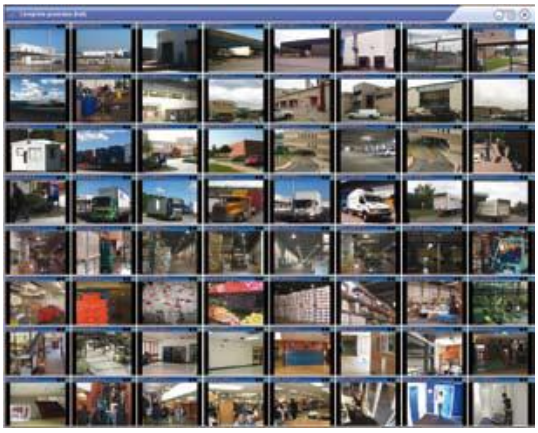
هنالك أكثر من نمط لظهور صور الكاميرات على شاشة المراقبة ، تختلف حسب نوعية المسجل من حيث برنامجه وعدد مداخله من الكاميرات ، ويمكن تعددها كالتالي :

- نمط الصورة الكاملة (Full Screen) : حيث تظهر صورة إحدى الكاميرات المختارة من قبل المراقب على كامل شاشة المراقبة .
- نمط أربع صور : تظهر الشاشة مقسمة لأربع أقسام على شكل مصفوفة (2*2) كل منها تحوي صورة إحدى الكاميرات .
- نمط تسع صور : تظهر الشاشة مقسمة لتسع أقسام على شكل مصفوفة (3*3) كل منها تحوي صورة إحدى الكاميرات .
- نمط ست عشرة صورة : تظهر الشاشة مقسمة لستة عشر قسم على شكل مصفوفة (4*4) كل منها تحوي صورة إحدى الكاميرات .
- صورة داخل صورة (PIP) : تظهر صورة كاميرا بوضع ملئ الشاشة و بأحد الزوايا تظهر صور ة كاميرا أخرى بحجم صغير .

وهناك تقسيمات أخرى خصوصاً مع الأجهزة التي تملك(٣٢) مدخلاً هي مثلاً :
8*2, 9*4 , 6*6 .



بعض الأجهزة تؤمن إمكانية إظهار صورة إحدى الكاميرات بشكل كبير وبجانبها تقسيمات صغيرة لبقية الكاميرات .



٢ – اختيار دقة التسجيلات (Video Recording Resolution):

تعبر هذه الميزة عن عدد نقاط المصفوفة (Pixel) ، أفقياً و عامودياً في الصورة المسجلة الواحدة ، وهناك عدة خيارات حسب نوع المسجل الرقمي المستخدم ، مثال :

دقة قياسية	384*288 H*V
دقة عالية	704*288 H*V
دقة عالية جداً	2048*1536 H*V

أحياناً لا يذكر مصطلح دقة التسجيلات كما ذكرنا أعلاه وإنما يذكر كما يلي :

نوعية التسجيل (Record Quality) :

تملك أجهزة التسجيل الرقمية عدة خيارات لنوعية التسجيل هي:

١. جودة تسجيل أساسية (Basic) .
٢. جودة تسجيل عادية (Normal) .
٣. جودة تسجيل عالية (High) .
٤. جودة تسجيل عالية جداً (Best) .

وكلما اخترنا صورة ذات دقة عالية كلما حصلنا على صورة نقية و واضحة ، ولكن هذا سيكون على حساب حجم التخزين ، لان الصورة ذات الدقة العالية تتطلب حجم أكبر والعكس صحيح .

٣ – تحديد دقة العرض (Video Display Resolution):

وتعبر هذه الميزة عن عدد نقاط المصفوفة (Pixel) ، أفقياً و عامودياً في الصورة الواحدة المرسلة إلى الشاشة ، وهناك عدة خيارات حسب نوع المسجل الرقمي المستخدم ، منها :

1024 x 768 H*V
1280 x 1024 H*V

٤ – نوع تقنية التسجيل (Recording Type) :

تؤمن أجهزة التسجيل الرقمية الخيارات التالية لعملية التسجيل أهمها :

١. التسجيل المستمر (Continuous) : يتم التسجيل بشكل متواصل منذ لحظة اختيار أمر التسجيل يدوياً ، ولا يتوقف التسجيل إلا بإعطاء أمر إيقاف التسجيل .

٢. التسجيل باكتشاف الحركة (Motion) : يتم التسجيل أثناء حدوث حركة في المشهد ، حيث يتم تحديد إطار محدد لتفعيل التسجيل في حال حدوث حركة ضمن هذا الإطار ، ويتوقف التسجيل بتوقف الحركة .
٣. التسجيل بتفعيل مدخل إنذار(Alarm) : يتم التسجيل في حال تفعيل مدخل إنذار معين ، ويتوقف التسجيل بزوال هذا الإنذار .
٤. التسجيل المجدول (Schedule) : يتم التسجيل من خلال جدول محدد من قبل المراقب ، حيث يحدد وقت وتاريخ بدء وانتهاء التسجيل ، ونوع التسجيل .

٥ ـ أنماط التسجيل على الأقراص الصلبة (Recording HDD mode) :

هناك نمطين للتسجيل هما :
١. التسجيل حتى امتلاء القرص الصلب (Write Once) : يتم التسجيل على الأقراص الصلبة إلى أن تمتلئ ، وعندها تتوقف عملية التسجيل ، ويتم إعطاء المراقب إشارة تحذير بذلك .
٢. التسجيل بالكتابة المستمرة (Overwriting) : يتم التسجيل على الأقراص الصلبة إلى أن تمتلئ ، و تستمر عملية التسجيل بالتسجيل على المقاطع الأقدم زمنياً وهكذا .

٦ ـ التحكم بجهاز التسجيل الرقمي :

يتم التحكم بخيارات التسجيل من خلال :
١. الواجهة الأمامية (Front Panel) لجهاز التسجيل .
٢. جهاز التحكم عن بعد (IR Remote Control) .
٣. لوحة مفاتيح للتحكم عن بعد (Remote Keyboard) .
٤. برنامج الولوج عن بعد (RAS (Remote Access Software.
٥. التحكم عن طريق الفارة (USB mouse supported): تؤمن بعض أجهزة التسجيل أمكانية وصل فارة إلى المنفذ (USB) ، مما يتيح سهولة في التحكم بالقوائم .

٧ ـ كلمات السر (Passwords) :

يوجد عدة مستويات لكمات السر هي :
- كلمة سر مدير النظام (Administrator) :وهي كلمة تمكن المسوؤل عنها من تغير كل إعدادات المسجل الرقمي .
- كلمة سر المستخدم (User) : وهي كلمة تعطي المستخدم بعض الصلاحيات ، مثل مراجعة التسجيلات .

ملاحظات:

- **هناك بعض الأجهزة التي تؤمن إمكانية وضع كلمة سر مع شرط وجود فلاشه في منفذ (USB)**
- **يمكن تخصيص مجموعات من المستخدمين و إعطاء كل أعضاء المجموعة صلاحيات متشابهة .**

٨ - الجدولة (Scheduling):

هي إمكانية تنظيم المهام التي يجب أن يقوم بها المسجل الرقمي آلياً ، حيث يَضبُط مدير النظام هذه المهام من خلال الوقت والتاريخ وأيام الأسبوع والعطل و الليل والنهار ... ، وتحديد نوع الحالات التي يتم في التسجيل ، والعديد من المهام .

٩ - أنماط المسجل الرقمي :

هناك ثلاث أنماط لعمل المسجل الرقمي هي :

النمط الأحادي (Simplex):

لا يمكن في هذا النمط تشغيل عملية التسجيل و مراجعة التسجيلات في آنٍ واحد ، وإنما كل عملية على حدا .
كما لا يمكن سوى إظهار كاميرا واحدا على الشاشة أثناء عملية التسجيل ، بينما يمكن إظهار كل الشاشات أثناء مراجعة التسجيلات .

النمط الثنائي (Duplex):

يمكن في هذا النمط تشغيل عملية التسجيل و مراجعة التسجيلات في آنٍ واحد ، يمكن إظهار عدة كاميرات على الشاشة أثناء عملية التسجيل .
لا يمكن إظهار صور المراقبة الحية للكاميرات و مراجعة التسجيلات لنفس الكاميرات بان واحد على شاشة المراقبة.

النمط الثلاثي (Triplex):

يمكن في هذا النمط تشغيل عملية التسجيل و مراجعة التسجيلات معاً، حيث يمكن إظهار صور المراقبة الحية للكاميرات و مراجعة التسجيلات على شاشة المراقبة بآن واحد ، كما يمكن إظهار عدة كاميرات على الشاشة أثناء عملية التسجيل ، بالإضافة لإمكانية التحكم من خلال الشبكة خلال عملية التسجيل والمراجعة معاً.

١٠ - تقنية مراجعة التسجيلات (Recorded Data Search) :

يؤمن جهاز التسجيل مراجعة التسجيلات باستخدام إحدى تقنيات البحث التالية :

١. **البحث باستخدام التاريخ : يقوم مدير النظام بمراجعة التسجيلات المطلوبة من خلال إدخال تاريخ معين ، فيقوم المسجل بتحديد كل التسجيلات التي تمت في ذلك التاريخ .**

٢. البحث باستخدام الوقت : يقوم مدير النظام بمراجعة التسجيلات المطلوبة من خلال إدخال توقيت معين (يتم تحديد وقت البداية ووقت النهاية) ، وذلك بعد تحديد التاريخ المحدد فيه هذا التوقيت ،فيقوم المسجل بتحديد كل التسجيلات التي تمت في ذلك التوقيت .
٣. البحث باستخدام الحوادث (Events Search) : يقوم مدير النظام بمراجعة التسجيلات المطلوبة من خلال إدخال نوع حادثة معين ، فيقوم المسجل بتحديد كل التسجيلات التي تمت نتيجة لتلك الحادثة .
٤. البحث الذكي (Smart Search) : تؤمن بعض أجهزة التسجيل الحديثة أمكانية تحديد منطقة معينة ثم طلب البحث في التسجيلات عن أي حركة تمت في هذه المنطقة حصراً .

١١ - الحوادث (Events) :

١. تفعيل أحد مداخل الإنذار (Alarm In) :

تملك معظم أجهزة التسجيل مداخل إنذار ، وهي مخصصة لوصل تجهيزات معينة (حساس حركة ، حساس حريق ، حساس صوتي لكسر الزجاج ، حساسات مغناطيسية للأبواب ، .....) ، وعند تحسس هذه التجهيزات للأمر المصممة على أساسه، ترسل إشارة إلى جهاز التسجيل عبر أحد مداخل الإنذار فيقوم جهاز التسجيل بإجرائية معينة ، وفقاً لبرمجة مشرف النظام لجهاز التسجيل .

مثال:

نصل حساس مغناطيسي مركب على باب معين إلى أحد مداخل الإنذار ، ويتم اختيار خاصية تسجيل الكاميرا الموجهة إلى ذلك الباب (تسجيل عند تفعيل مداخل الإنذار) ، وبالتالي بمجرد فتح الباب ، يرسل الحساس المغناطيسي إشارة إلى جهاز التسجيل ، فيبدأ الجهاز بتسجيل صور الكاميرا الموجهة إلى ذلك الباب ، بالإضافة إلى أمكانية تفعيل أحد مخارج الإنذار (صفارة مثلاً) .

٢ . كشف حركة (Motion Detection) :

وهي من التقنيات المميزة ، حيث يقوم مشرف النظام بتفعيل هذه الخاصية ، على كامل صورة الكاميرا أو باختيار منطقة محددة من صورة الكاميرا على شاشة المراقبة ، ثم يختار نمط التسجيل بحيث لا يتم التسجيل إلا بوجود حركة في المنطقة المحددة ، ويتوقف التسجيل بانعدام الحركة في هذه المنطقة ، مما يوفر مساحة كبيرة من حجم التخزين مقارنة بالتسجيل المستمر .

يتم اختيار المنطقة المحددة بتحديد مربع ذو حجم محدد بعدد خطوط من مصفوفة الخطوط التي يمكن إظهارها على نافذة الكاميرا المحددة ، أو بالسحب بالفارة إن وجدت .

- يمكن اختيار أكثر من منطقة لفحص الحركة بها .

- يمكن اختيار زيادة عدد الإطارات المسجلة في الثانية في حال وجود حركة في المنطقة المحددة ، عن عدد الإطارات في حالة التسجيل المستمر عند عدم وجود حركة .
- يمكن إعطاء المنطقة المحددة درجة معينة من الحساسية ، بحيث لا تحسس إلا للحالات الحقيقية .

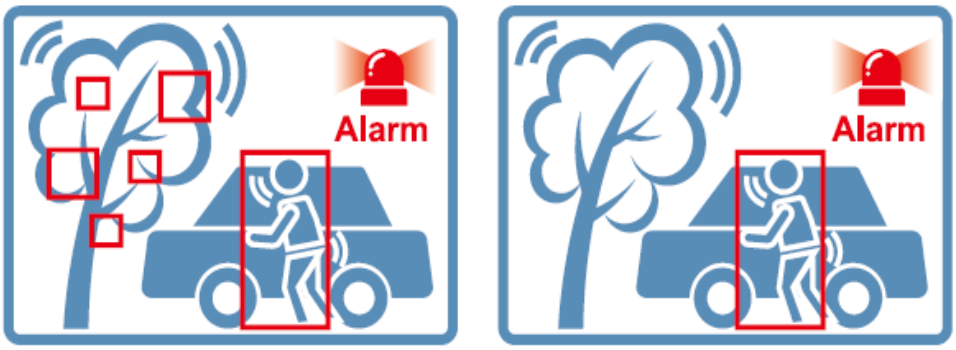
مثال :

يؤمن مسجل رقمي ٢٥٦ منطقة تحديد حركة ، ويكون أصغر حجم للمنطقة المحددة (١٦*١٦) خط ، و ١٠ مستويات حساسية لكل منطقة .

ملاحظة :

يوجد تقنيتين في كشف الحركة :

- التقنية التقليدية (Conventional Motion Detection) وتتحسس لأي حركة في المشهد – حركة الأشخاص و حركة الأشجار و ....
- التقنية الحديثة (Intelligent Motion Detection) وتميز هذه التقنية الحركة المطلوبة عن غيرها من الحركات غير المطلوبة .



Conventional Motion Detection Intelligent Motion Detection

Vivotek inc

٣ . تقنية كشف الحركة (Video Motion Detection (VMD) :

توفر أجهزة التسجيل الحديثة تقنيات عالية في مجال كشف الحركة ، حيث يقوم برنامج المراقبة بتحليل الصورة الملتقطة بالكاميرا وتحديد الأجسام المتحركة من حيث الاتجاه والسرعة ، و تميز الحركات المسموح بها – عند أماكن معينة – بحيث لا تُفعل إلا الإنذارات المناسبة .

MARCH

٤ . تقنية تحليل الصورة (Image Analysis Va-Class) :

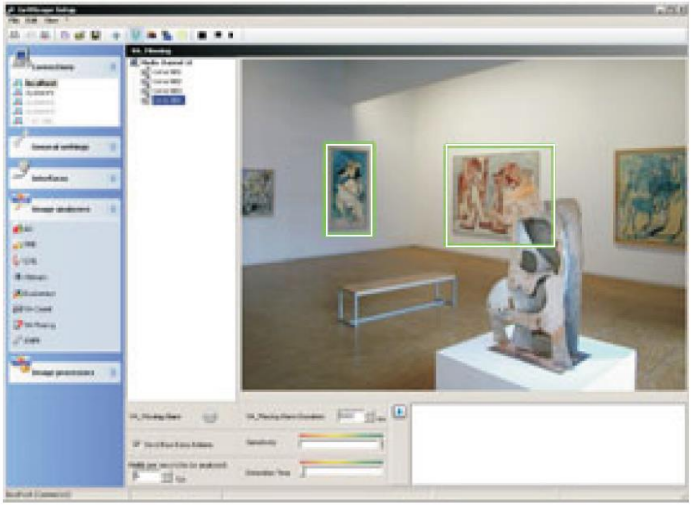
تعتبر هذه التقنية إحدى التقنيات الحديثة ، حيث يقوم برنامج المراقبة بتحليل المشهد وتصنيف الأجسام المتحركة من حيث الحجم والاتجاه والسرعة والنوع (أشخاص - مركبات- أجسام غير معروفة - ..) ، وتفعيل الإنذار المناسب لكل مجموعة .

GEUTEBRUCK

٥ . تحليل الصورة للتحقق من النقص -VA Image analysis Missing :

وهي من الميزات الحديثة لبرامج المراقبة المتطورة ، حيث يستطيع البرنامج تحديد نقص أجسام معينة من المشهد المراقب ، حيث يولد إشارة إنذار عند اختفاء الجسم لمدة من الزمن تُضبط من قبل مشرف النظام .

لاحظ الشكل التالي لمنطقة مراقبة في متحف ، حيث يولد برنامج المراقبة تحذير عند فقدان أحد اللوحات المُعينة .



GEUTEBRUCK News 2010

٦ . وجود جسم غريب (Foreign Object) :

بالمقابل هناك تقنية تحليل زيادة أو و جود جسم غريب في الصورة عما كان موجود في أوقات سابقة ، وذلك لفترة زمنية أطول من تلك المُحددة من مُشرف النظام .

Video Analytics

٧ . التواجد الغير مرغوب (Loitering Detection) :

تعتمد هذه الخاصية على مراقبة منطقة محددة و تفعيل الإنذار في حال تواجد شخص ما لفترة معينة تضبط من قبل مشرف النظام ، بحيث يُعتبر تواجد هذا الشخص في هذه المنطقة الخاصة ولفترة معينة حالة تخريب ، وتعتبر هذه الميزة مهمة جداً لأنها تمنع التخريب قبل حدوثه.

1 2 3

Vivotek inc

٨ . التحقق من ثبات موقع الكاميرا Camera Position Authentication (CPA) :

عند تركيب الكاميرا وفق زاوية مُحددة ، يقوم البرنامج بحفظ هذه الصورة ، و بالتالي إي تحريك للكاميرا – مقصود أو غير مقصود - عن الوضع الأولي الذي تم تركيب الكاميرا على أساسه ، سيعطي البرنامج إشارة إنذار .
يتجاهل البرنامج أي تغيرات طفيفة في الإضاءة ، والحركات البسيطة كحركة طائر مثلاً .

تغير الاتجاه

Vivotek inc

٩ . فقدان تركيز الكاميرات (Focus Lost) :

يقـوم جهـاز التسـجيل بتفعيـل حالـة إنـذار معينـة عنـدما يـتم تغيـر تركيـز إحـدى الكاميرات .

تغير التركيز

Vivotek inc

١٠ . فقدان الصورة رغم أن الكاميرا تعمل (Camera Occlusion) :

يُفعِل جهـاز التسـجيل حالـة إنـذار معينـة عنـد حجـب صـورة الكـاميرا كمـا فـي حالـة وضع أي ساتر امام الكاميرا .

حجب الدهان

Vivotek inc

١١ . توقف إحدى الكاميرات عن العمل (Video Lost) :

يقوم جهاز التسجيل بتفعيل إنذار معين عند فقدان إشارة إحدى الكـاميرات لتنبيـه مُشرف النظام .

ملاحظة : لا يشترط وجود كل هذه التقنيات في أي جهاز تسجيل ، وإنما يختلف وجودها من شركة إلى أخرى .

١٢ - إخفاء مُشاهدة الكاميرات :

يؤمن جهاز التسجيل الرقمي إمكانية إخفاء مشاهدة الكاميرات من قبل الأشخاص غير المصرح لهم بالمراقبة ، وحصر عملية المشاهدة بمستخدمين معينين يملكون كلمات سر خاصة .

١٣ - ميزة مراقبة جهاز التسجيل الرقمي (Watchdog) :

وهي من الميزات الهامة في أجهزة التسجيل والتي تراقب حالة جهاز التسجيل ، وعند اكتشاف حالة إعاقة (توقف) في عمل جهاز التسجيل (مثل توقف مروحة التبريد ، توقف عملية التسجيل بشكل مفاجئ ، ارتفاع كبير في درجة حرارة القرص الصلب ، عطل القرص الصلب، إلخ) ، تقوم هذه الميزة بإعادة إقلاع الجهاز(Reboot) لتصحيح المشكلة ذاتياً ، وبالتالي يعاود عمله بشكل طبيعي من جديد .
تتوفر هذه الميزة في كثير من الأجهزة الالكترونية الحساسة .

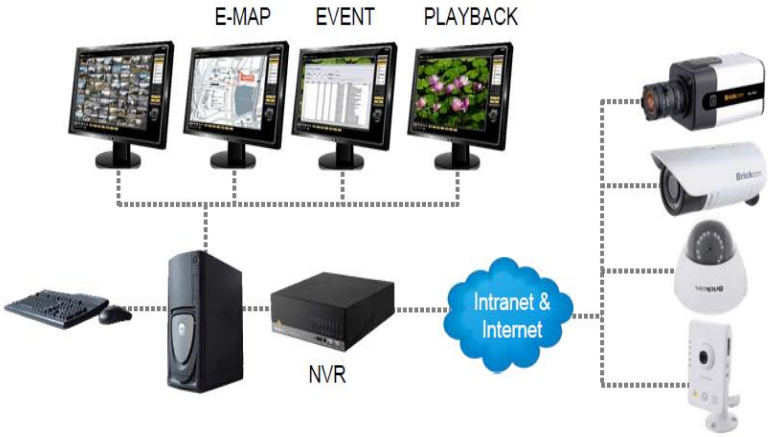
١٤ - الخريطة الالكترونية (E-Map) :

تُعتبر الخريطة الالكترونية من المزايا المهمة في برامج أنظمة المراقبة ، حيث يتم إعداد خريطة مشابهة تماماً للموقع المراقب ، ثم يتم وضع رموز تعبر عن موقع الكاميرا كما هي تماماً في الموقع ، وتعطى أسماء مشابهة لأسماء الكاميرا التي يتعامل معها البرنامج .
توفر الخريطة الالكترونية سهولة عالية في إدارة النظام ، فعند حدوث أي أمر أو إنذار يتغير رمز الكاميرا على الخريطة أو يبد الرمز بالوميض ، فيقوم مدير النظام بالانتقال مباشرة إلى الكاميرا المطلوبة .
تُخصص شاشة خاصة للخريطة الالكترونية (بالإضافة للشاشة المراقبة الأساسية) في أنظمة المراقبة المتطورة والتي تحوي تحكم مركزي متطور.

VIVOTEK INC

١٥ ـ العرض متعدد الشاشات (Multi-Screen Display):

تعتبر خاصية العرض على أكثر من شاشة مراقبة من الخواص المتميزة في بعض أجهزة التسجيل في أنظمة المراقبة ، و تمكننا هذه الميزة من استخدام حتى أربع شاشات مراقبة بوقت واحد ، بحيث نُخصص كل شاشة بوظيفة واحدة فقط .
لاحظ الشكل التالي ، حيث تم تخصيص الشاشة الأولى للمراقبة الحية لكامل الكاميرات والشاشة الثانية لعرض الخريطة الالكترونية للكاميرات والشاشة الثالثة لعرض جدول الحوادث والشاشة الرابعة لمراجعة التسجيلات وهكذا .



Brickcom

ملاحظة :
يمكن التبديل بين تقنية (PAL) و (NTSC) من خلال مفتاح تبديل موجود على الواجهة الخلفية لجهاز التسجيل .

٢ ـ بطاقات التسجيل الحاسوبية (DVR PCI Cards):

بطاقات التسجيل الحاسوبية هي بطاقات تركب ضمن حاسب شخصي ، وتوصل إلى منفذ (PCI) على اللوحة الأم (Motherboard) ، ويزود ببرامج خاصة ، وترتبط مع عدد معين من الكاميرات ، ويتم التسجيل على القرص الصلب للحاسب . وتملك هذه البطاقة العديد من مزايا جهاز التسجيل الرقمي المستقلة (Standalone DVR) التي تحدثنا عنها .

النقطة الجوهرية في هذا النظام أن أداء و جودة البطاقة ترتبط بالحاسب الذي تركب فيه ، فالأداء الجيد للنظام يتطلب بطاقة ذات مواصفات جيدة مع حاسب ذو مواصفات جيدة بحيث يتكامل الأداء .

أهم مزايا بطاقات التسجيل الحاسوبية :

سنذكر أهم مزايا بطاقات التسجيل الحاسوبية دون التطرق إلى شرحها في حال كونها مماثلة لتلك الموجودة في جهاز التسجيل الرقمي المستقل .

- **عدد مداخل الكاميرات (Video Inputs) : تتوفر عدة أنواع (4 CH- 8 CH – 16 CH) كما يمكن تطوير أي نظام بمجرد زيادة بطاقات إضافية إلى حد معين ، ويمكن أن تكون هذه المنافذ على شكل عدد من منافذ**

(BNC) أو منفذ عريض يتصل مع موصل عريض يحوي تفريعات لعدد من منافذ الصورة والصوت .

- عدد مداخل الصوت (Audio Inputs) : يوجد بطاقات غير مزودة بأي مدخل صوتي ومنها يملك مدخل واحد أو عدة مداخل حسب أمكانية البطاقة.
- منافذ و مخارج الإنذار (Alarm input & output) .
- تقنية الضغط (Compression) : يوجد بطاقات تدعم تقنية (MPEG-4) ومنها ما يدعم تقنية (H.264) وقد تحدثنا عنهما مسبقاً .
- أمكانية زيادة عدد الكاميرات بمجرد إضافة بطاقات أخرى حسب إمكانيات برنامج المراقبة.
- صغر الحجم وسهولة التركيب والتعريف .
- رخص الثمن مقارنة مع أجهزة التسجيل المستقلة .

طريقة تركيب بطاقات التسجيل الحاسوبية :

بعد أن يتم اختيار كل من البطاقة المناسبة و الحاسب الجيد نقوم بفتح الغطاء الخارجي لحاضن الحاسب ، ثم يتم تركيب الكرت في أحد منافذ (PCI) المُتاحة ، مع مراعاة الأنسب بالنسبة لمخارج الكرت من خلف الجاهز ليكون هناك مُتسع و بُعد عن القاعدة السفلية للحاضن مما يُسهل عملية توصيل الكاميرات وأعمال الصيانة في ما بعد .

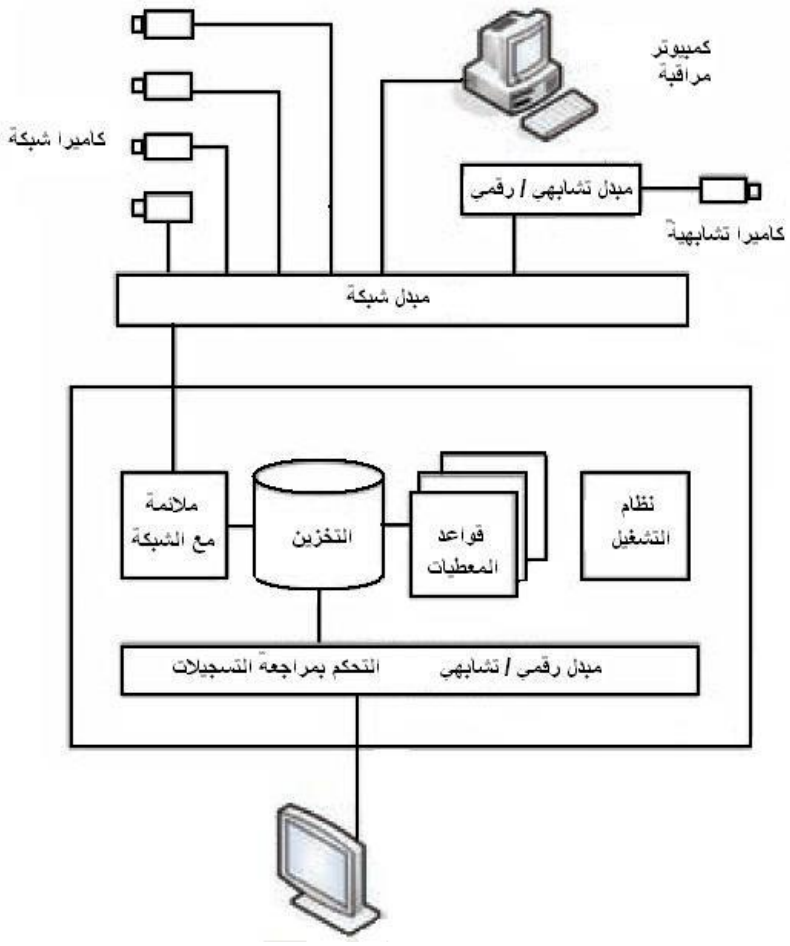
يشد برغي التثبيت الخاص بالبطاقة في مكانه المناسب ثم يتم إغلاق الغطاء الخارجي ، ثم يتم توصيل كابلات الكاميرات إلى البطاقة .

يتم تشغيل الحاسب ، ثم نقوم بتعريف البطاقة وتنصيب البرامج الخاصة بها من القرص المرفق مع الكرت، ثم نقوم بتشغيل البرنامج الخاص بالمراقبة ، وهو لا يختلف كثيراً عما سوف نشرحه في المثال عن جهاز التسجيل المستقل .

ثالثاً : جهاز التسجيل الشبكي (NVR) :

جهاز التسجيل الشبكي (NVR) هو اختصار للكلمات التالية (Network Video Recorders) ، وهو جهاز مشابه في عمله لجهاز التسجيل الرقمي (DVR) في العديد من المزايا التي شرحناها مسبقا ، لكنه يتميز بأنه قادر على تسجيل من الكاميرات الشبكية الرقمية مباشرة ، و لا يمكنه التسجيل المباشر من الكاميرات التشابهية ، ويمكن التسجيل من الكاميرا التشابهية بعد وصلها بمحول إشارة تشابهي / رقمي حتى يتسنى وصلها بهذا المسجل .
ونلاحظ عدم وجود المحول التشابهي الرقمي (ADC) داخل المسجل (NVR) ، كونه يستقبل إشارة رقمية مباشرة ، بخلاف جهاز التسجيل (DVR) .
يتصل جهاز التسجيل الشبكي - عن طريق كبل الشبكة - مع مبدل الشبكة (Switch) ، الذي يكون متصلا بدوره مع كل الكاميرات ، و مع الحاسب الذي يستخدم للمراقبة ومراجعة التسجيلات والتحكم الكامل بالنظام .
يمكن أن نشاهد شكلين من جهاز التسجيل الشبكي:

- جهاز التسجيل الشبكي مستقل :
  عبارة عن جهاز تسجيل مشابه بالشكل لجهاز التسجيل الرقمي المُستقل(DVR) من حيث الشكل والعديد من الوظائف .
- مُخدم التسجيل الشبكي (NVR Server) :
  وهو عبارة عن حاسب متطور وبمزايا جيدة ، و يحتوي برنامج متكامل للمراقبة والتسجيل والتحكم الكامل عن طريق الشبكة ، بالإضافة لسعات تخزين عالية و قابلية التوسع .



و بعض أنواع جهاز (NVR) تملك أمكانية وصل كاميرات الشبكة مباشرة ، حيث تملك عدد محدود من المداخل ، دون الحاجة لاستخدام مبدل شبكة في المنظومات الصغيرة .

لا تملك أجهزة التسجيل الشبكية أي مفاتيح تحكم على الواجهة الأمامية ، و التحكم بها يتم حصراً عن طريق حاسب متصل بالشبكة .

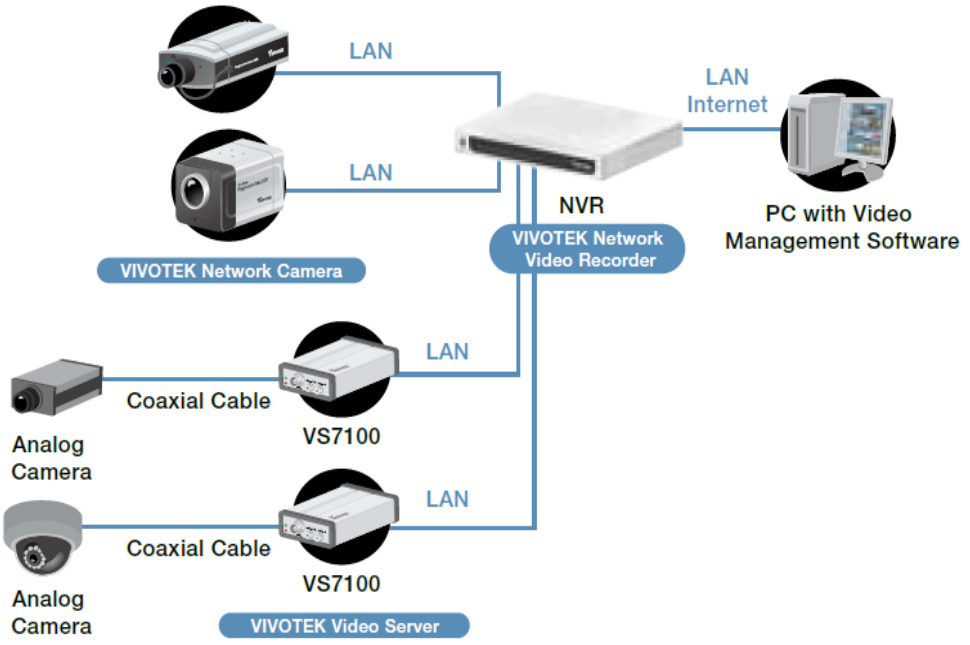
أهم مزايا جهاز التسجيل الشبكي :

١. **القدرة العالية على التعامل مع عدد كبير من الكاميرات المتصلة بالشبكة ، بعكس جهاز التسجيل الرقمي (DVR) الذي يملك عدد محدود من الكاميرات المتصلة معه مباشرة .**
٢. **مرونة وضع جهاز (NVR) في أي نقطة من الشبكة ، ومرونة مراقبة النظام من أي حاسب متصل بالشبكة (داخلية ، واسعة ، انترنت).**

٣. التعامل مع كابلات الشبكة يعطي مرونة عالية وتوفير في الأسلاك ، فمثلا عند استخدام كابل الشبكة ، لا يوجد حاجة لمزيد من الأسلاك للتحكم بالكاميرات المتحركة .
٤. التعامل مع الإشارات الرقمية يؤمن وثوقية عالية و توفير في الوقت و الاستفادة القصوى من مكونات النظام .
٥. القدرة العالية على التعامل مع المنظومات اللاسلكية .
٦. مستوى أمان عالي جداً .

تمتلك أجهزة التسجيل الشبكية مداخل ومخارج متنوعة حسب موديلاتها ، وأهم المنافذ التي نجدها فيها هي :

- مداخل خاصة لكاميرات المراقبة الشبكية (IP) .
- منفذ التسلسلي العام (USB) .
- منفذ الشبكة (RG45) .
- مداخل ومخارج الإنذار .
- منفذ تسلسلي (RS232) .



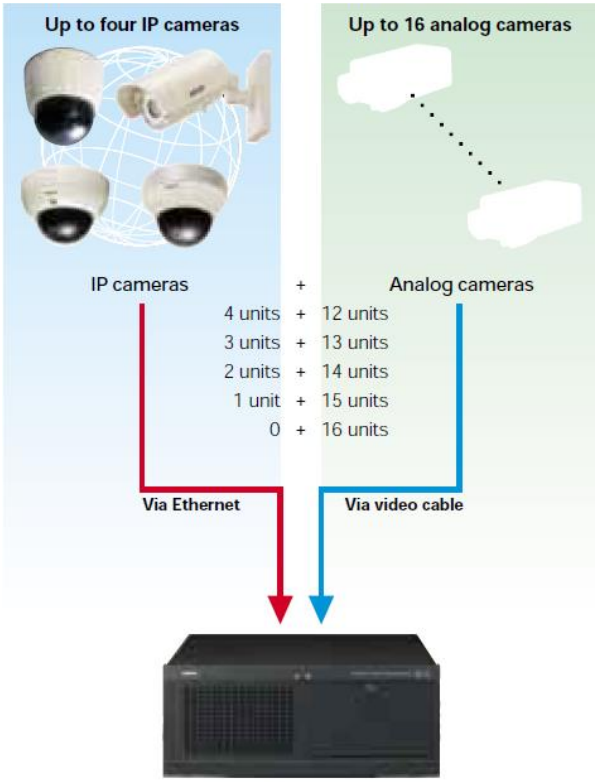
VIVOTEK

رابعاً : جهاز التسجيل المختلط (Hybrid video recorder) :

وهو عبارة عن جهاز تسجيل رقمي يستطيع استقبال وتسجيل إشارات الكاميرات التشابهية و الكاميرات الشبكية الرقمية بآن واحد .

تملك هذه الأجهزة ميزات عديدة مماثلة لما رأيناه في الأجهزة السابقة .

لاحظ الشكل التالي الذي يسمح بوصل ١٦ كاميرا تشابهية و رقمية والخيارات المطروحة :



Sanyo

خامساً : جهاز التسجيل الحاسوبي الخارجي (USB DVR) :

وهو عبارة عن جهاز يقوم تحويل إشارات الفيديو والصوت من الكاميرات التشابهية و تحويلها إلى إشارات رقمية ويربط إلى مدخل (USB) في الحاسب ، ليتم التعامل معها باستخدام برامج خاصة ، ويعتبر هذا الجهاز حل مفيد جداً مع الحواسيب المحمولة . ويزود بقرص مضغوط يحوي تعريف جهاز التسجيل وبرنامج المراقبة والتحكم الخاص به .

يمتاز هذا الجهاز بالعديد من المزايا الهامة التي شرحناها سابقا مثل عدد المداخل و تقنيات الضغط ودقة الصورة والتعامل مع حالات كشف الحركة ،و الجدولة والربط مع الشبكة من خلال الحاسب المتصل به ، بالإضافة لصغر الحجم و رخص الثمن والأداء الجيد .

سادساً : جهاز التسجيل الرقمي المتنقل (Mobile DVR) :

جهاز التسجيل الرقمي المتنقل عبارة عن جهاز تسجيل رقمي مناسب للتركيب في أي نوع من العربات المتحركة (السيارات – الحافلات - القاطرات - ...) ، ويجب ان يكون هذا الجهاز متوافق مع المعيار العالمي (IP65) الذي يشترط تصنيعه بطرق فنية عالية تضمن مقاومته للعوامل البيئية والاهتزازات والصدمات والعوامل الخاصة بالأجسام المتحركة .

يملك هذا الجهاز مدخل تغذية مستمر بمجال جهد متناسب مع الجهود التي تستخدم مع معظم العربات .

تختلف أجهزة التسجيل الرقمية المتنقلة حسب المميزات التالية :

- **عدد مداخل الكاميرات (Video in).**
- **عدد مداخل الصوت (Audio in).**
- **سِعَة التخزين (HDD Size).**
- **سرعة التسجيل(IPS) .**
- **تقنية الضغط (Compression) .**
- **وجود شاشة (LCD) .**
- **منافذ إضافية مثل مدخل (USB) ، (LAN) ، (ALARM IN / OUT).**
- **تقنيات الشبكات اللاسلكية .**
- **مجموعة أدوات التثبيت المقاومة للصدمات والاهتزاز .**
- **والعديد من المزايا الأخرى .**

Everfocus

يوجد أنواع من أجهزة التسجيل المتنقلة التي تحوي ذاكرة وميضية (Flash Memory) ولا تحوي أقراص صلبة ، وبالتالي لا تحوي أجزاء متحركة ميكانيكية ، وبالتالي توفير في الطاقة وعدم وجود تبديد حراري كبير ، كما يمكن التخزين على بطاقات ذاكرة وميضية خارجية .

DRIVEPROOF™

سابعاً : كاميرا مراقبة وجهاز تسجيل (Camcorder) :

وهي عبارة عن مجموعة تحوي جهاز تسجيل مُصغر جداً (MiniDVR) مع كاميرا مراقبة صغيرة ، تكون هذه المجموعة صغيرة - أقل من حجم قبضة اليد – و متعددة الإشكال .

لاحظ الجهاز التالي الذي هو كاشف حركة يحوي ضمنه كاميرا مراقبة سرية ومصدرات أشعة تحت الحمراء ، بالإضافة لجهاز تسجيل رقمي يُخزن البيانات على كرت ذاكرة وميضية ، ويعمل على بطارية خاصة تعمل على الأقل ساعتين متواصلتين .

يمكن ضبط التسجيل على أما خيار التسجيل المتواصل أو التسجيل عند كشف حركة ما في المنطقة المراقبة ، ويمكن مراجعة التسجيلات من خلال حاسب مزود ببرنامج خاص لقراءة المقاطع المسجلة على بطاقة الذاكرة .

SCW-MDIR

كيفية حساب حجم التخزين المطلوب :

يتم حساب حجم أقراص التخزين لأجهزة التسجيل حسب القانون التالي :

$$\left(\frac{Size * fps * C * Hours * 3600}{10^6}\right) * Tr$$

حيث :

Size حجم الصورة الواحدة (KB) .

Fps عدد الإطارات بالثانية .

Hours عدد ساعات التسجيل باليوم .

C عدد الكاميرات .

3600 عدد ثابت يمثل تحويل من الساعة إلى الثانية .

10^6 **عدد ثابت يمثل تحويل (KB) إلى (GB) .**

Tr زمن التسجيل الكامل (عدد الايام) .

مثال :

المطلوب حساب حجم تخزين في نظام يحوي ٨ كاميرا في حال استخدام دقة منخفضة (10 KB) و عدد الإطارات بالثانية ١٢ ، لمدة أربع وعشرين ساعة باليوم خلال ٣١ يوم ؟

نطبق القانون السابق فينتج :

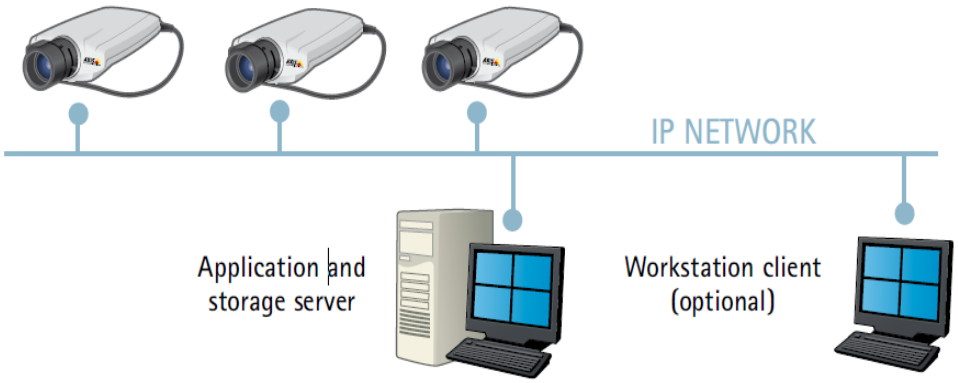
$$\left(\frac{10 * 12 * 8 * 24 * 3600}{10^6}\right) * 31 = 2600 (GB)$$

أنواع أنظمة المراقبة الشبكية (System Configurations) :

تُقسم أنظمة المراقبة الشبكية من حيث حجمُها إلى :

أولا : الأنظمة الصغيرة (Small System) :

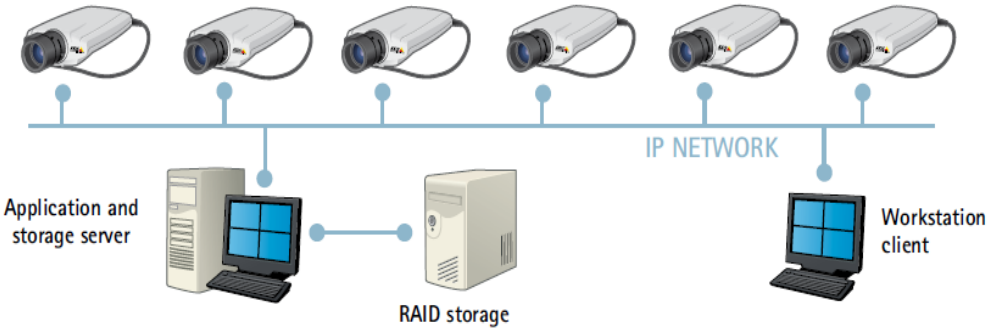
تتألف الأنظمة الصغيرة من عدد من الكاميرات الشبكية يتراوح بين (1 - 30) كاميرا ، ويحوي على مُخدم واحد (جهاز تسجيل شبكي حاسوبي أو جهاز تسجيل شبكي مُستقل) لتشغيل برنامج إدارة عملية المراقبة الحية والتسجيل ، و يتم التسجيل على الأقراص الصلبة الموجودة على هذا المُخدم ، ويمكن أن تتم مراقبة النظام من خلال الشبكة المحلية و الواسعة والانترنيت .



Axis Communications AB

ثانياً : الأنظمة المتوسطة (Medium System) :

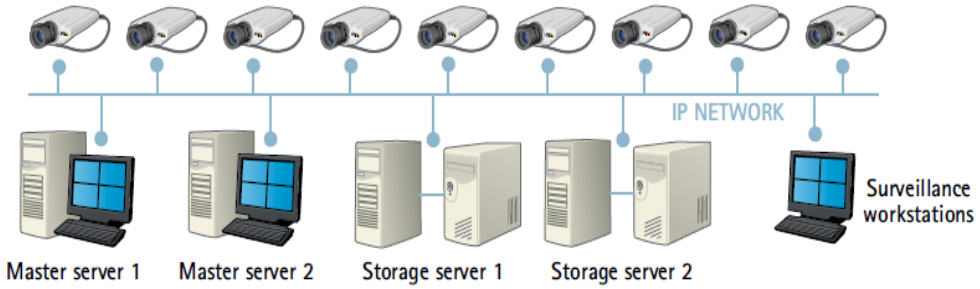
تتألف الأنظمة المتوسطة من عدد من الكاميرات الشبكية يتراوح بين (25 - 100) كاميرا ، ويحوي على مُخدم واحد يحوي برنامج إدارة عملية المراقبة الحية والتسجيل ، و يتم التسجيل غالباً في وحدة تسجيل خارجية (Storage Unit) تعمل بتقنية (RAID) من أجل زيادة كفاءة التسجيل وموثوقيته ، ويمكن أن تتم مراقبة النظام أيضاً من خلال الشبكة المحلية و الواسعة والانترنيت .



Axis Communications AB

ثالثاً : الأنظمة المركزية الكبيرة (Large Centralized System) :

تتألف الأنظمة المركزية الكبيرة من عدد من الكاميرات الشبكية يتراوح بين (1000 - 50) كاميرا ، ويحوي على عدة مُخدمات مركزية (Master Servers) تحوي برنامج إدارة عملية المراقبة الحية والتسجيل ، وكل مُخدم توكل إليه مهام مُحددة ، و يتم التسجيل في عدة وحدات تسجيل خارجية (Storage Servers) تعمل بتقنية (RAID) من أجل زيادة كفاءة التسجيل وموثوقيته ، ويمكن إضافة وحدات تخزين إضافية إلى المنظومة مباشرة من دون إيقاف عمل النظام ، ويمكن أن تتم مراقبة النظام أيضاً من خلال الشبكة المحلية و الواسعة والانترنيت .



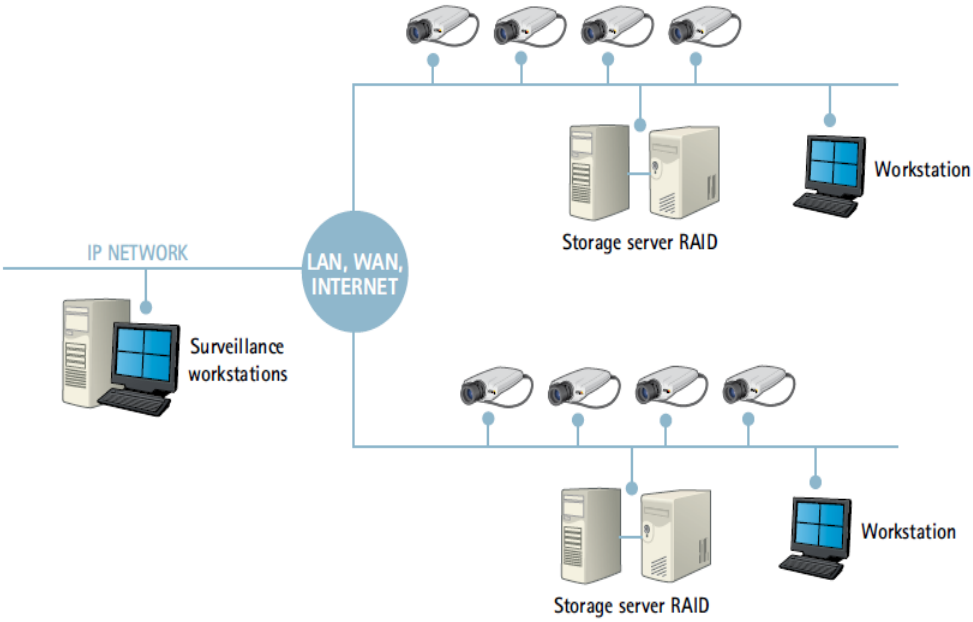
Axis Communications AB

رابعاً : الأنظمة الموزعة الكبيرة (Large Distributed System) :

تتألف الأنظمة الموزعة الكبيرة من عدد من الكاميرات الشبكية يتراوح بين (1000 - 25) كاميرا ، ويحوي على عدة مواقع يجب أن تتم مراقبتها ، كل موقع يحوي مُخدمات تسجيل خاصة (Storage Servers) تعمل بتقنية (RAID) من أجل

زيادة كفاءة التسجيل وموثوقيته ، تُسجل المعلومات القادمة من الكاميرات الموجودة في هذا الموقع فقط .

يوجد تحكم مركزي (Master Controller) يتحكم بكامل النظام من حيث المراقبة وإدارة التسجيلات في كل المواقع ، ويمكن أن تتم مراقبة النظام أيضاً من خلال الشبكة المحلية و الواسعة والانترنيت .



Axis Communications AB

الفصل الخامس

مِثال

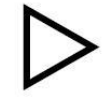
على أجهزة التسجيل

مثال على أجهزة التسجيل الرقمية المستقلة :

لنأخذ مثالا على أجهزة التسجيل الرقمية وهو جهاز (KD674) ولندرسه بشيء من التفصيل .

الواجهة الأمامية :

أولاً : المظهرات الأمامية :

HDD	ينفذ القرص الصلب عملية تسجيل أو قراءة للبيانات الموجودة فيه
	تفعيل احد منافذ الإنذار
	تشغيل حالة التسجيل الزمني
	حالة مراجعة التسجيلات
	وصل التغذية الكهربائية

ثانياً : الأزرار الأمامية :

١ – الزر (PLAY) : بالضغط على هذا الزر يتم مراجعة أخر تسجيل موجود على القرص الصلب.

٢- الزر (⏸) : إيقاف مؤقت أثناء مراجعة التسجيلات .

٣- الزر (■) : إيقاف مراجعة التسجيلات .

٤ - الزر (⏩) : الانتقال الأمامي السريع للتسجيلات.

٥ - الزر (⏪) : الانتقال الخلفي السريع للتسجيلات.

٦ - الزر (SLOW) : بالضغط على هذا الزر يتم تخفيض سرعة مراجعة التسجيل المشاهد .

٧ - الزر (MENU) : بالضغط على هذا الزر يتم فتح القائمة الأساسية للجهاز .

٨ – الأزرار (▶ ◀ ▼ ▲) : لتحريك المؤشر للأعلى والأسفل واليمين واليسار .

٩ - الزر (ENTER) : للتأكيد على الاختيار .

١٠ - الزر (LIST) : يتم من خلال هذا الزر تشغيل حالة البحث السريع في التسجيلات :

- البحث في قائمة التسجيل اليدوي (RECORD LIST) .

- البحث في قائمة التسجيل في حال الحركة (MOTION LIST) .
- البحث في قائمة التسجيل عند تفعيل مداخل الإنذار (ALARM LIST) .
- البحث الزمني (TIME LIST) .
- البحث في كامل التسجيلات (FULL LIST) .

في حال التسجيل الزمني يقوم المشغل بتحديد وقت محدد ليتم عرض كافة التسجيلات التي تمت بها .

١١ – الزر (ZOOM) : يتم من خلال هذا الزر تكبير الصورة المختارة في نمط التسجيل حسب الإطار أو المجال .

١٢ – الزر (SEQ) : يتم تفعيل حالة ظهور صورة كل كاميرا بوضعية الشاشة الكاملة بدء من الكاميرا الأولى وبشكل سلسلة متعاقبة .

١٣ – الزر (⊞) : للإظهار أربع كاميرات على الشاشة.

١٤ – الأزرار (CH1 ~ CH16) : للإظهار إحدى الكاميرات حسب رقمها .

١٥ - الزر (SEARCH) :للبحث المباشر في التسجيل الزمني .

١٦ – الزر (⏏): لفتح و إغلاق سواقة (DVD) .

يمكن تفعيل بعض الأوامر باختيار زرين معاً :

- (⊞) و (SEQ) يتم تفعيل أو إلغاء نمط التحكم بالكاميرات المتحركة .
- (SLOW) و (ZOOM) يتم الاستماع الحي أو مراجعة التسجيلات الصوتية من المداخل الصوتية .

ثالثاً : منافذ (USB) :

يوجد منفذين يستخدم أحدهما لوصل فارة للتحكم والثاني يستخدم لوصل قرص قابل للإزالة (FLASH) للتخزين الاحتياطي .

الواجهة الخلفية :

١. مداخل الكاميرات (VIDEO IN 1 ~ 16) .
٢. مداخل الكاميرات (VIDEO LOOP 1 ~ 16) .
٣. مفتاح (75Ω/HI-IMPEDANCE) : في حال استخدام مخارج (VIDEO LOOP) يتم اختيار حالة HI-IMPEDANCE وإلا نختار 75 Ω .
٤. مداخل الصوت (AUDEO 1 ~ 4) .
٥. مخرج صوت (AUDIO OUT) وحيد .
٦. مخرج (MONITOR) لوصل شاشة (CRT) .
٧. مخرج (CALL) لوصل شاشة لإظهار صور الكاميرات بشكل متعاقب ، و هو مشابه لمخرج (SPOT) الذي تحدثنا عنه سابقاً .
٨. مخرج (VGA) لوصل شاشة تدعم هذا المخرج .
٩. منفذ (IR) : لوصل مستقبل أشعة تحت الحمراء للتحكم عن بعد بالجهاز .
١٠. منافذ (EXTERNAL I/O) مداخل ومخارج أجهزة خارجية .

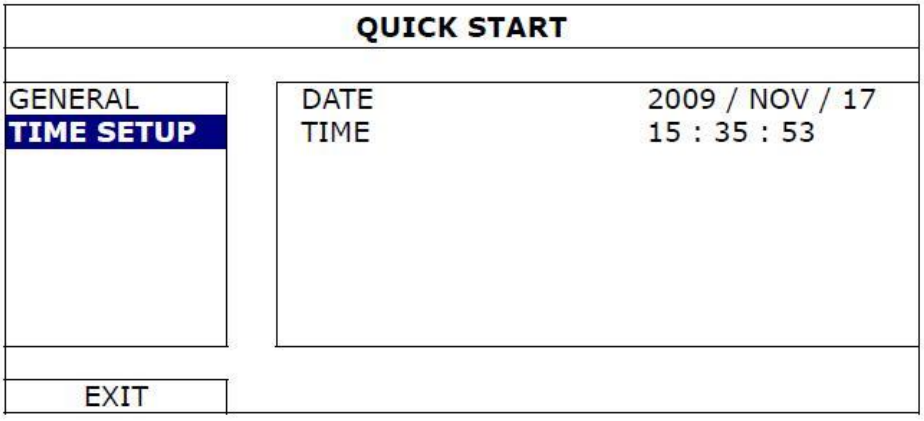
١١. منفذ (LAN) لوصل جهاز التسجيل مع الشبكة .
١٢. منفذ (19 VCD) لتغذية الجهاز .
١٣. مفتاح (ON/OFF) لتشغيل و إيقاف الجهاز .

أهم الإعدادات الموجودة في القائمة الرئيسية :

تحتوي القائمة الرئيسية العديد من الخيارات الهامة ولدخول إلى هذه القائمة نضغط على زر (MENU) من الواجهة الأمامية أو نضغط الزر اليمين للفارة ثم ندخل كلمة السر إلى النافذة التالية :

ضبط الوقت والتاريخ :

نختار الخيار (QUICK START) ثم (TIME SETUP) ثم يتم إدخال الزمن والوقت الصحيحين .



مسح القرص الصلب :

نختار الخيار (SYSTEM) ثم (SYSTEM INFO) ثم (CLEAR HDD) .

SYSTEM		
TOOLS	BAUD RATE	2400
SYSTEM INFO	HOST ID	000
USB BACKUP	R.E.T.R	5
DVD BACKUP	AUTO KEY LOCK	NEVER
	CLEAR HDD	HDD-0
	RESET DEFAULT	SUBMIT
	REMOTE CONTROL ID	000
	SERIAL TYPE	RS485
	VIDEO FORMAT	NTSC
	VERSION	1019-1008-1010-1010
EXIT		

ضبط كلمة السر (PASSWORD SETTING) :

نختار الخيار (SYSTEM) ثم (TOOLS) ثم نضبط كلمة السر علماً أنه يوجد في هذا الجهاز مستويين لكلمات السر مشرف النظام (ADMIN) والمستخدم العادي (OPERATOR) .

SYSTEM		
TOOLS	LANGUAGE	ENGLISH
SYSTEM INFO	ADMIN PASSWORD	SETUP
USB BACKUP	OPERATOR PASSWORD	SETUP
DVD BACKUP	UPGRADE	SUBMIT
EXIT		

شريط القوائم السريع :

عبارة عن شريط مخفي ويظهر بمجرد تحريك مؤشر الفأرة باتجاهه ، ويحوي خمس وظائف أساسية هي:

الزر	الوظيفة
	اختيار إحدى الكاميرات
	إظهار لوحة مراجعة التسجيلات
	الانتقال إلى القناة التي نريدها أولاً ، والتحكم بالحجم الصورة
	اختيار إحدى القنوات الصوتية
	إظهار لوحة التحكم بالكاميرات المتحركة (PTZ)

اختيار الكاميرات :

بالضغط على الزر ( ) تظهر النافذة التالية :

ومنها نختار أحدى الكاميرات باختيار رقمها ، بينما الأزرار الأخرى فوظائفها كالتالي :

الزر	الوظيفة
	إظهار كل كاميرا بوضعية الشاشة الكاملة وبشكل متعاقب
	إظهار أربع كاميرات معاً
	إظهار تسع كاميرات معاً
	إظهار ست عشرة كاميرا معاً

القائمة الرئيسية :

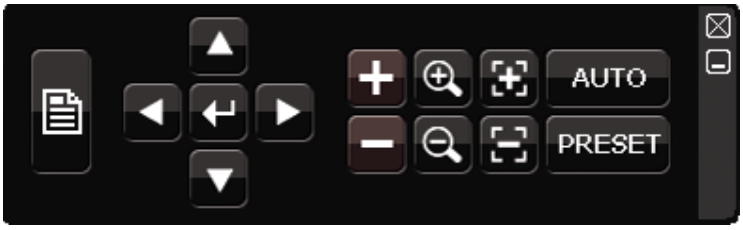
تحوي القائمة الأساسية الأوامر التالية:

الزر	الوظيفة
	قائمة البدء السريع
	قائمة إعدادات التاريخ
	قائمة إعدادات النظام
	قائمة الإعدادات المتقدمة

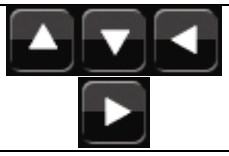
	قائمة إعدادات الجدولة

التحكم بالكاميرا المتحركة (PTZ) :

بعد أن يتم وصل الكاميرا المتحركة إلى جهاز التسجيل عبر المنفذ (RS-445) يتم التحكم بها عن طريق لوحة تحكم خاصة :



تحتوي لوحة التحكم على الأوامر التالية :

الزر	الوظيفة
	القائمة الأساسية للكاميرا
	التأكيد على الاختيار أو الدخول للقائمة
	أزرار التحريك و الانتقال ضمن القوائم
	تكبير الصورة للحجم الأعظمي
	استعادة الحجم الأصلي
	تكبير الصورة
	تصغير الصورة

ضبط تركيز الصورة	
الانتقال إلى الوضع الآلي	AUTO
الانتقال لرؤية نقطة محددة مسبقاً مرئية بكاميرا متحركة	PRESET

شاشة المراقبة الحية :

مراجعة التسجيلات (Playback):

بالضغط على الأمر ( ) فتظهر لوحة التحكم الخاصة بمراجعة التسجيلات :

تحوي هذه اللوحة الأوامر التالية :

الزر	الوظيفة
	التقديم السريع (ثلاث سرع مُتاحة 32X,8X,4X)
	الترجيع السريع (ثلاث سرع مُتاحة 32X,8X,4X)
	تشغيل أخر مقطع مسجل مباشرة
	توقف مؤقت
	توقف
	العرض البطيء (سرعتين مُتاحة 1/8X , 1/4X)
	الانتقال إلى أقرب مقطع تسجيل في ساعة سابقة
	الانتقال إلى أقرب مقطع تسجيل في ساعة تالية
	البحث السريع في التسجيلات

مراجعة التسجيلات الصوتية (Audio Playback):

بالضغط على الأمر ( ) في شريط القوائم السريع ، يمكننا أما الاستماع إلى الصوت المباشر من إحدى القنوات الصوتية (CH1 ~ CH4) أو مراجعة التسجيلات الصوتية .

اختيار مخرج الفيديو (Video Output Switch) :

يملك جهاز التسجيل هذا مخرجين لإشارة الفيديو ، ويمكن استخدام احدهما فقط ، ولا يمكن استخدام كليهما معاً ، وعند وصل المخرجين يكون الاختيار الافتراضي هو منفذ (VGA) .

يمكننا اختيار أحد المنفذين بطريقتين :

١ – عند تشغيل جهاز التسجيل نضغط أحد الزرين التالين :

◄	المخرج (MONITOR)
►	المخرج (VGA)

٢ – من القائمة الرئيسية نختار إعدادات متقدمة ثم العرض ثم نوع المخرج العرض :

ADVANCE CONFIG

CAMERA	DE-INTERLACE *(For Selected Models Only)*	OFF
DETECTION	SCREEN DWELL DURATION	03
ALERT	VGA OUTPUT	1024 X 768
NETWORK	DISPLAY COVERT	ON
SNTP	HDD DISPLAY MODE	HDD SIZE
DISPLAY	DISPLAY OUTPUT PATH	AUTO
RECORD	ALPHA BLENDING	200
REMOTE		
EXIT		

نحدد أحد الخيارين إما (VGA) أو (COMPOSITE) ، ويقوم جهاز التسجيل بإعادة الإقلاع لأخذ التغيرات الجديدة .

البحث السريع (Quick Search) :

عند الضغط على الزر (Search) على الواجهة الأمامية لجهاز التسجيل تظهر القائمة التالية :

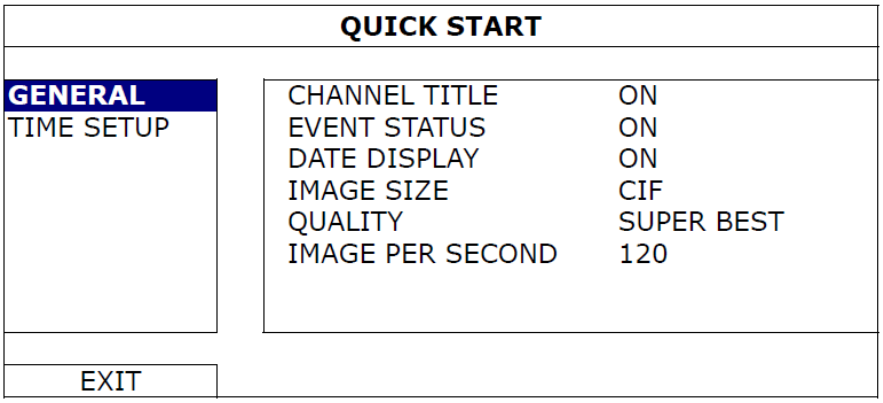
QUICK SEARCH

DATE	2009/NOV/20
TIME	15:17:57
HARD DISK	ALL HDD
SEARCH	START

حيث نقوم بتحديد التاريخ (DATE) والزمن (TIME) لمراجعة تسجيلات معينة حدثت في ذلك التوقيت ، ثم نحدد القرص الصلب الموجود عليه أو نترك الخيار الافتراضي (كل الأقراص الصلبة) ثم نختار (Search) لبدء البحث .

خيارات التسجيل :

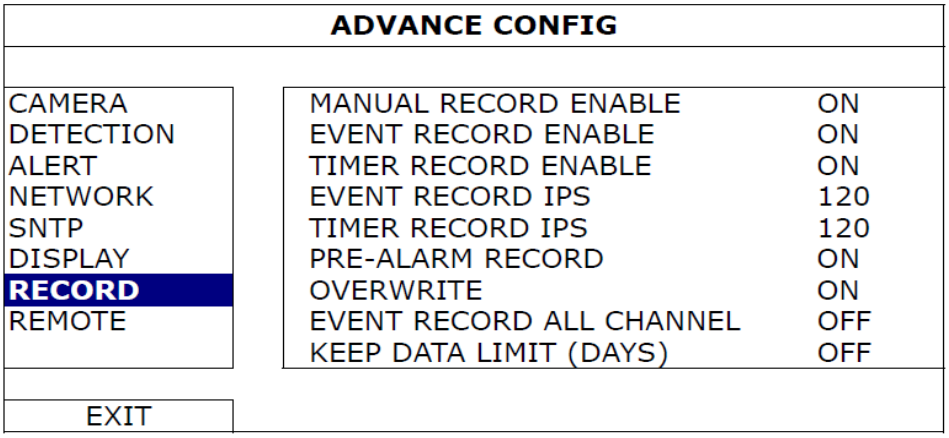
بالضغط على الزر الأيمن للفارة تظهر القائمة الرئيسية :



نحدد الخيار عام ، ومنه نحدد الخيارات التالية :

الخيار	الوظيفة
IMAGE SIZE	حجم الصورة حسب إحدى التقنيات (FRAME, FIELD , CIF)
QUALITY	جودة الصورة (عادية ، عالية ، ممتازة ، ممتازة جداً)
IMAGE PER SECOND	عدد الصور بالثانية (حالة التسجيل اليدوي)

يمكننا الدخول إلى الإعدادات التفصيلية للتسجيل من خلال القائمة الرئيسية ثم إعدادات متقدمة :



نقوم بتحديد الخيارات التالية :

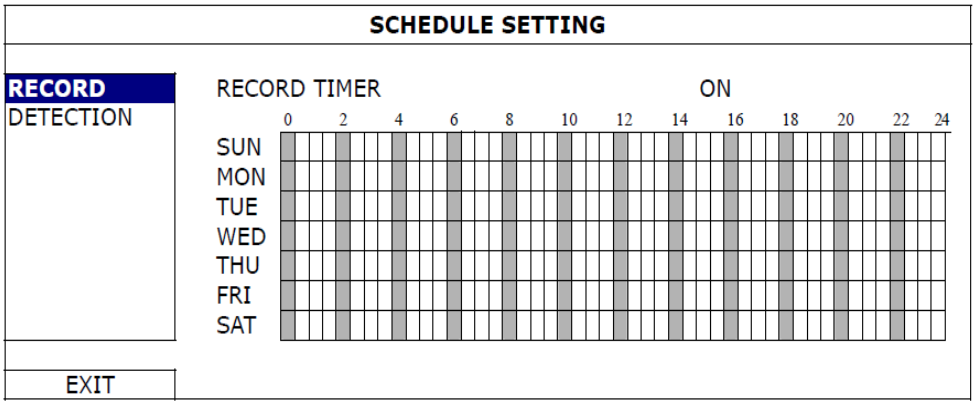
الخيار	الوظيفة
MANUAL RECORD ENABLE	تمكين وظيفة التسجيل اليدوي
EVENT RECORD ENABLE	تمكين وظيفة التسجيل بوجود حركة أو إنذار
TIMER RECORD ENABLE	تمكين وظيفة التسجيل المجدول
EVENT RECORD IPS	عدد الصور بالثانية عند التسجيل بوجود حركة أو إنذار
TIMER RECORD IPS	عدد الصور بالثانية عند التسجيل المجدول
PRE-ALARM RECORD	تفعيل أو إلغاء وظيفة الإنذار المسبق
OVERWRITE	تفعيل خاصية الكتابة فوق التسجيلات القديمة عند امتلاء القرص الصلب
EVENT RECORD ALL CHANNEL	تشغيل ميزة التسجيل لكل الكاميرات عند حدوث حالة (إنذار- حركة) أو فقط كاميرا واحدة المتشكلة عندها الحالة
KEEP DATA LIMIT (DAYS)	تحديد عدد الأيام الأعظمي (١ - ٣١) والتي سيتم حذف كل البيانات في سواها

إعدادات الجدولة (Schedule Setting) :

من القائمة الرئيسية نختار إعدادات الجدولة ونضع الإعدادات المطلوبة :

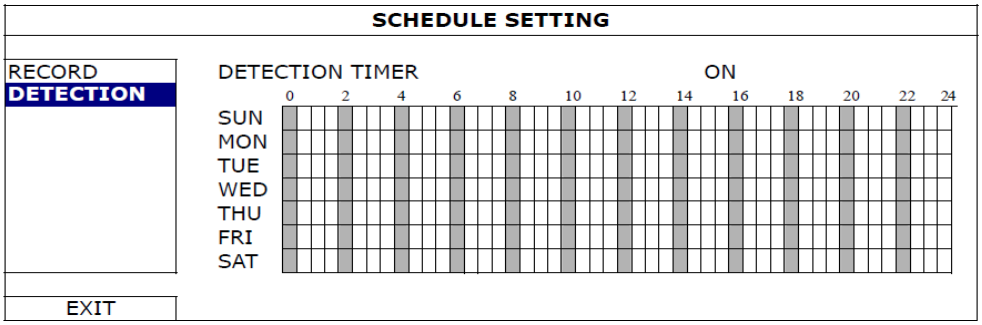
١ – الجدولة الزمنية للتسجيل :

نختار الخيار (تسجيل) ثم نفعل خيار الجدولة الزمنية للتسجيل ، ثم نحدد اليوم والساعة المطلوبة لبدء التسجيل فيها .



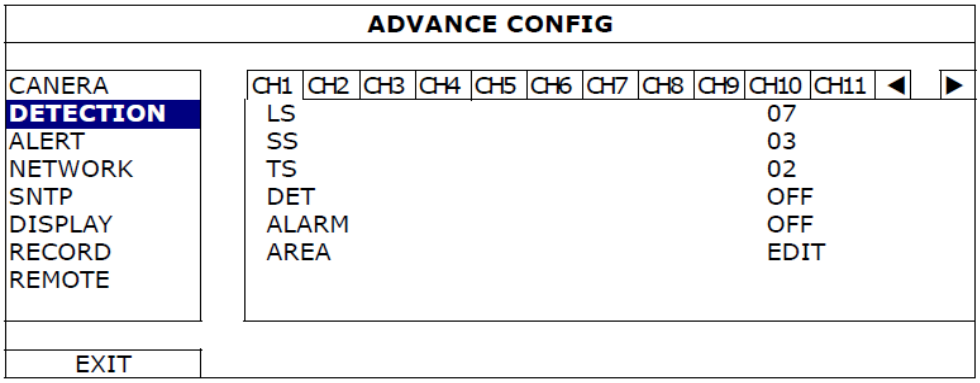
٢ ـ الجدولة الزمنية للتسجيل في حالة الكشف (Detection Timer) :

نختار خيار (الكشف) ثم نفعل خيار التسجيل المجدول في حال الكشف ثم نحدد اليوم والساعة التي تتم فيه هذه الخاصية .



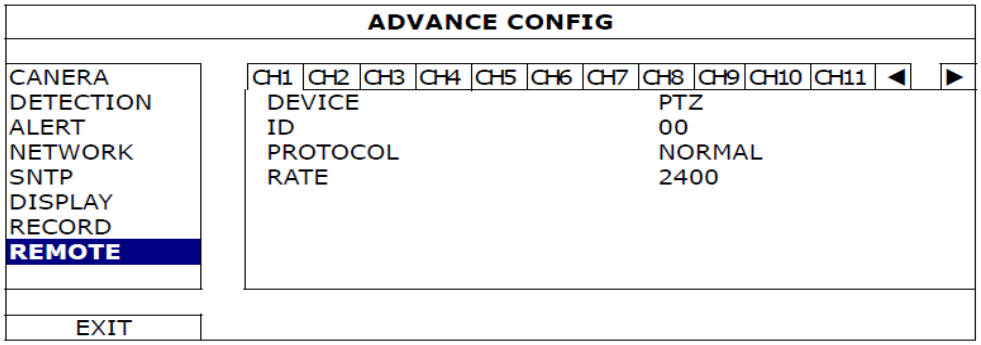
إعدادات الكشف (Detection Setting) :

من القائمة الرئيسية يتم اختيار إعدادات متقدمة ثم الكشف ونغير في الإعدادات.



إعدادات التحكم بالكاميرات المتحركة (PTZ Camera Setting) :

من القائمة الرئيسية يتم اختيار إعدادات متقدمة ثم التحكم عن بعد

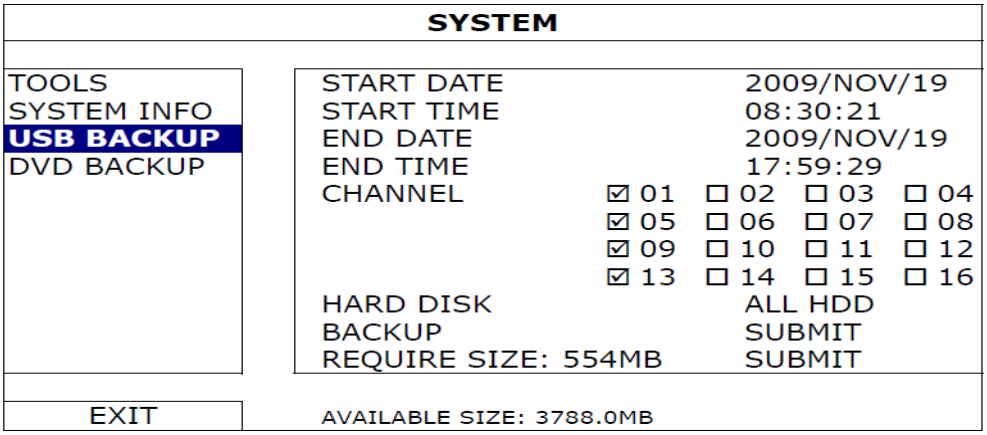


ونغير في الإعدادات لكل كاميرا على حدا :

الخيار	الوظيفة
DEVICE	تحدد نوع الكاميرا هل هي متحركة أم لا
ID	رقم تعريف خاص لكل كاميرا متحركة (١ - ٢٥٦) وهو نفس الرقم الذي تملكه الكاميرا المتحركة
PROTOCOL	نوع بروتوكول الاتصال مع الكاميرا NORMAL, P-D (PELCO-D), P-P (PELCO-P)
RATE	معدل بود وهو نفس المعدل الذي تملكه الكاميرا المتحركة

النسخ الاحتياطي للتسجيلات (Video Backup) :

من القائمة الرئيسية نختار الخيار (System) ثم نحدد وسيط التخزين ، إما على القرص القابل للإزالة (Flash Memory) أو على سواقة القرص (DVD) .



ونضبط الإعدادات :

الخيار	الوظيفة
START DATE / TIME	وقت وتاريخ بدء النسخ
END DATE / TIME	وقت وتاريخ انتهاء النسخ
CHANNEL	الأقنية التي سيتم منها النسخ
HARD DISK	القرص الصلب الذي يحوي البيانات المطلوب نسخها
BACKUP	بدء النسخ
REQUIRE SIZE	الحجم المطلوب

ملاحظة :

برنامج تشغيل التسجيلات سيتم نسخه مباشرة على قرص النسخ الاحتياطي .

الربط مع الشبكة (Network) :

من القائمة الرئيسية ، نختار إعدادات متقدمة ، ثم نختار الشبكة :

ADVANCE CONFIG		
CANERA	NETWORK TYPE	STATIC
DETECTION	IP	192.168.001.010
ALERT	GATEWAY	192.168.001.254
NETWORK	NETMASK	255.255.255.000
SNTP	PRIMARY DNS	168.095.001.001
DISPLAY	SECONDARY DNS	139.175.055.244
RECORD	PORT	0080
REMOTE	SAVE NETWORK SETTING	APPLY
EXIT		

ونلاحظ أن نمط الشبكة لدينا هنا هو ساكن (STATIC) ، ونقوم بضبط إعدادات الشبكة:

الخيار	الوظيفة
NETWORK TYPE	نوع الشبكة
NETWORK INFORMATION (IP / GATEWAY / NETMASK)	معلومات تؤخذ من مزود خدمة الانترنت
DNS (PRIMARY DNS / SECONDARY DNS)	معلومات مُخدِم اسم النطاق تؤخذ من مزود خدمة الانترنت
PORT	منفذ الاتصال ويكون افتراضياً 80
SAVE NETWORK SETTING	حفظ إعدادات الشبكة

التحكم عن بعد بجهاز التسجيل (Remote Operation) :

يمكن التحكم عن بعد بجهاز التسجيل من خلال حاسب شخصي متصل بالشبكة الداخلية أو شبكة الإنترنت من خلال برنامج خاص ، نقوم بتنصيبه على الحاسب.

١ ـ الوصل مع الشبكة الداخلية (LAN):

إن الإعدادات الافتراضية لجهاز التسجيل الرقمي هي :

Item	Default Value
IP address	192.168.1.10
User name	admin
Password	admin
Port	80

نضبط إعدادات الحاسب بحيث يأخذ رقم خاص (192.168.1.XXX) حيث (XXX= 1 ~256) ماعدا الرقم 10 (لأنه محجوز لجهاز التسجيل) .

نضغط على الأيقونة **الخاصة ببرنامج المراقبة فتظهر لوحة التحكم الخاصة بالبرنامج .**

نضغط على الأيقونة **ثم** **وندخل رقم (IP) و اسم المستخدم وكلمة السر ورقم المنفذ الخاص بجهاز التسجيل .**

أو نضغط على الأيقونة **ثم** **للبحث عن كل عناوين أجهزة التسجيل المتصلة مع الشبكة ، أو يمكن إضافة العنوان مباشرة باستخدام الأيقونة** **.**

نضغط نقرتين على رقم (IP) المطلوب للولوج إلى جهاز التسجيل المطلوب .

٢ ـ الوصل مع شبكة الانترنت :

نضبط الإعدادات الخاصة بجهاز التسجيل ونتبع نفس الخطوات السابقة للولوج إلى جهاز التسجيل من خلال شبكة الانترنت .

لوحة التحكم (Control Panel) :

يوجد شكلين للوحة التحكم أحدها مبسطة والأخرى كاملة يمكن التبديل بينهما .

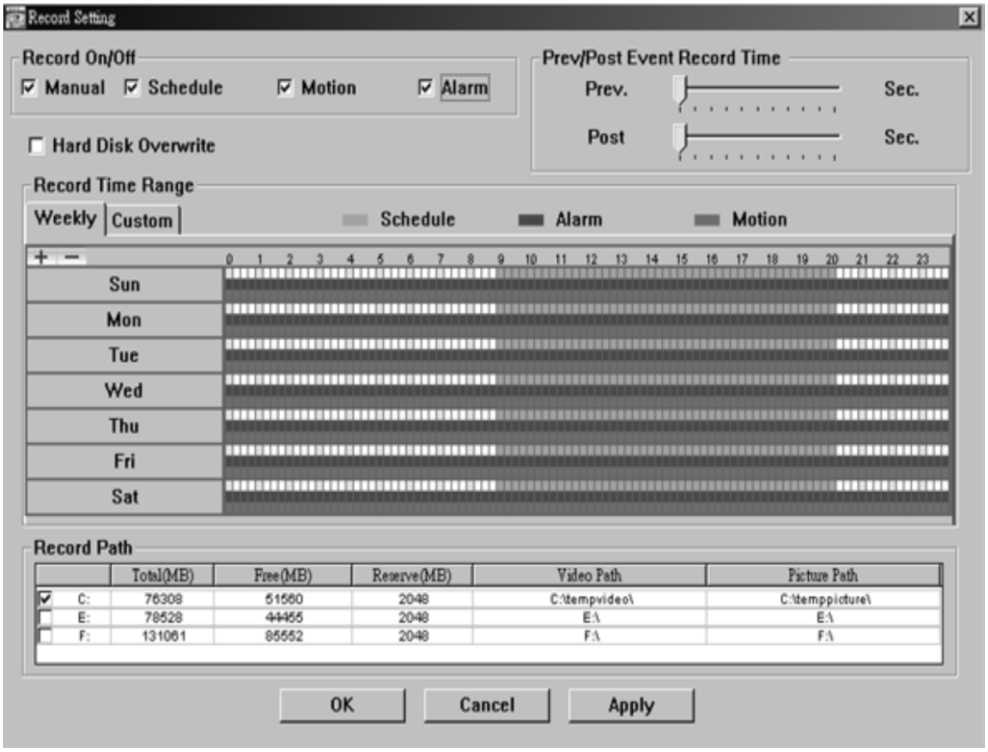
ولنتعرف على الإصدار الكامل من البرنامج :

الخيار	الوظيفة	الوصف
	كتاب العناوين	مجموعة عناوين أجهزة التسجيل
	تحكم منوع	الولوج إلى إعدادات التفصيلية لجهاز التسجيل
		الولوج إلى إعدادات التسجيل التفصيلية
		ضبط لغة البرنامج
	الولوج	الولوج إلى قوائم التسجيل والحالات
	التسجيل و إيقاف التسجيل	بدء التسجيل و إيقافه
	أخذ صورة	أخذ صورة لمنظر حالي
	معلومات	معلومات الشبكة الحالية
	التحكم بجهاز التسجيل	الولوج للوحة التحكم الخاصة بجهاز التسجيل

العمليات الأساسية :

١- التسجيل :

لدخول إلى إعدادات التسجيل عن بعد نضغط على الأيقونة ثم فتظهر نافذة إعدادات التسجيل كالتالي :



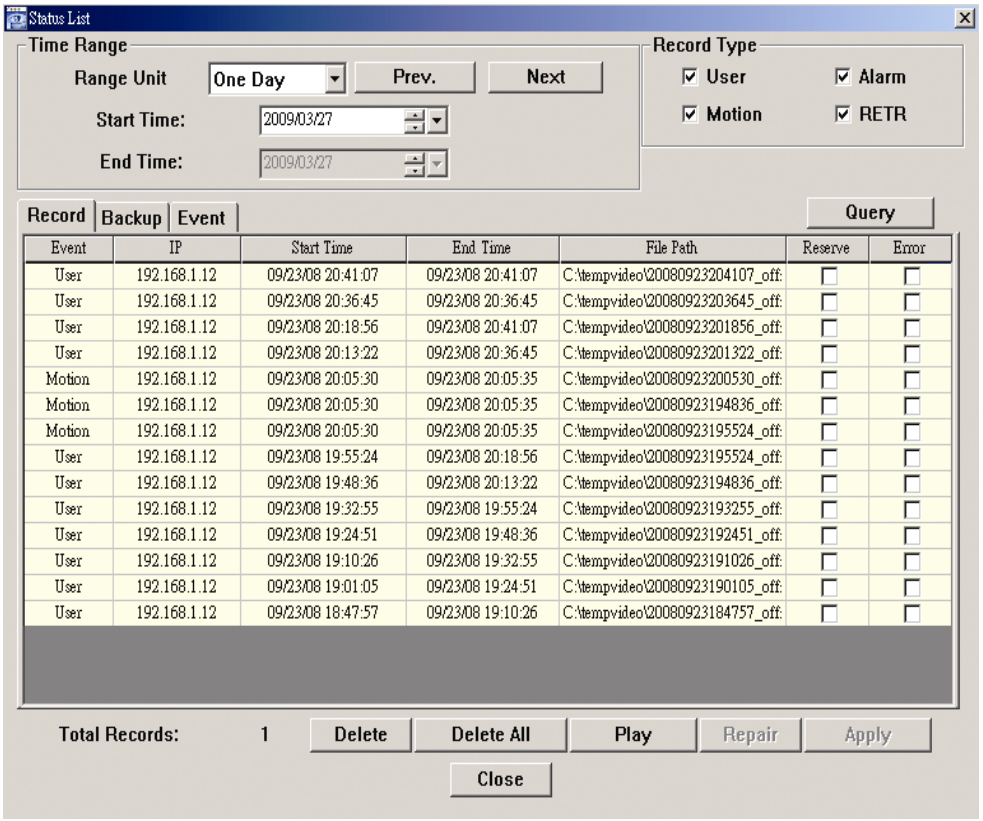
تمنح هذه النافذة الخيارات التالية :

- تفعيل أو إلغاء أنواع التسجيل .
- خيار الكتابة على القرص الصلب .
- تحديد الأزمنة الخاصة بالتسجيل في حالة الإنذار .
- الجدولة الزمنية للتسجيل وفق الحالات المختلفة .
- مسار حفظ التسجيلات على القرص الصلب في الحاسب .

عند اختيار التسجيل اليدوي نضغط على الأيقونة في لوحة التحكم الرئيسية ، فيبدأ التسجيل مباشرة و يحفظ في المكان المخصص لذلك .

٢- مراجعة التسجيلات :

نضغط أيقونة فتظهر لنا النافذة التالية :



تحوي النافذة عدة صفحات (التسجيل – النسخ الاحتياطي – الحالات) ، من صفحة تسجيل نختار التسجيل المطلوب تشغيله ثم نضغط الزر (Play) ، كما يمكن البحث عن أي تسجيل .

- تحوي النافذة عدة أزرار وخيارات مفيدة .

- يوجد العديد من الخيارات التي يتضمنها برنامج التحكم عن بعد بجهاز التسجيل .

التحكم بجهاز التسجيل عن بعد باستخدام طريق متصفح الإنترنت (IE Web Browser) :

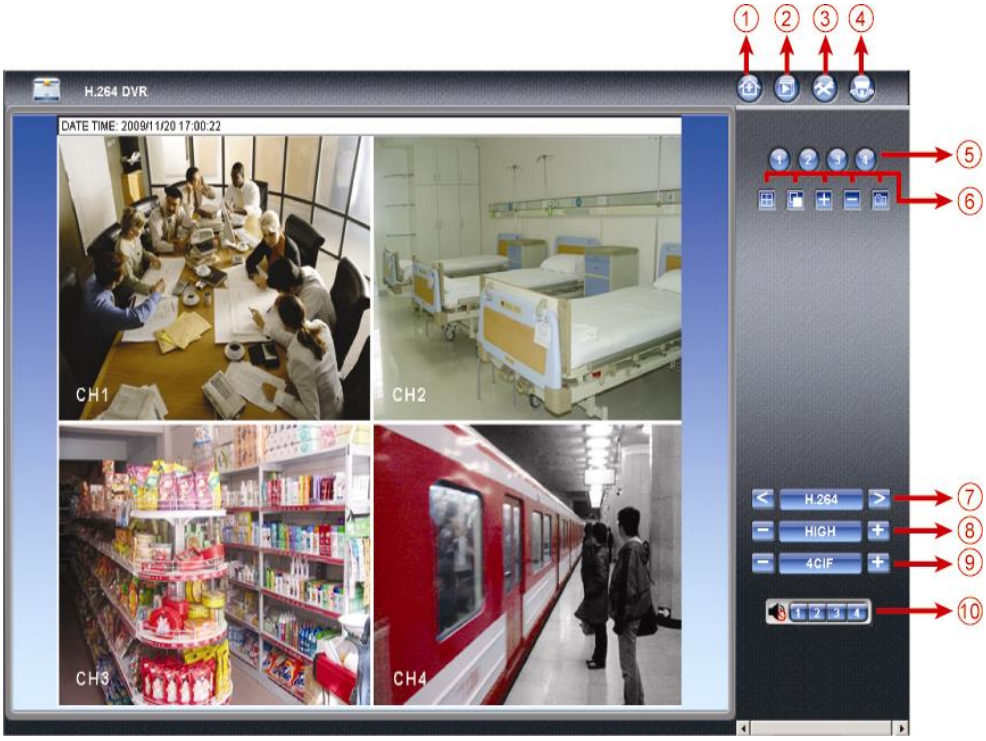
تمكننا هذه الخاصية من مشاهدة الكاميرات وتشغيل جهاز التسجيل من خلال متصفح الإنترنت ، وفق الخطوات التالية :

١ - ندخل رقم (IP) الخاص بجهاز التسجيل في شريط العناوين ضمن المتصفح ، ويجب الانتباه لكون منفذ الاتصال الخاص بجهاز التسجيل هو 80 وإلا يجب إدخاله مع رقم (IP) أيضاً .

مثال : http://60.121.46.236:888 المنفذ هنا 888 .

http://60.121.46.236:888 المنفذ هنا 80 لا حاجة لكتابته .

٢ – ندخل أسم المستخدم وكلمة السر ليتم الولوج إلى جهاز التسجيل الرقمي .



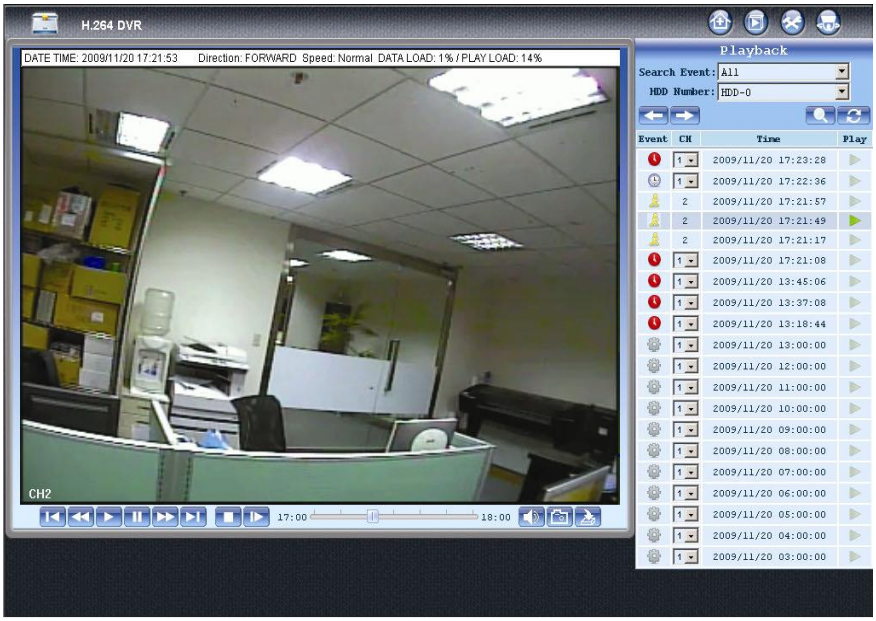
حيث :

الرقم	الرمز	الوصف
1		الصفحة الرئيسية للمتصفح
2		فتح اللوحة الخاصة بالتسجيلات
3		الإعدادات التفصيلية لجهاز التسجيل
4		التحكم بالكاميرات المتحركة
5		اختيار أحد الكاميرات في وضعية الشاشة الكاملة
6		عرض أربع كاميرات معاً
		عرض الكاميرات بوضعية الشاشة الكاملة بشكل متعاقب
		الانتقال إلى كاميرا لاحقة أو سابقة

		أخذ صورة من مشهد معين
7		نمط التراسل عن طريق الإنترنت
8		نوع جودة الصورة
9		نوع دقة الصورة
10		اختيار القناة الصوتية

مراجعة التسجيلات والتحميل :

تظهر لدينا الصفحة التالية :



ونلاحظ فيها الأزرار و الرموز التالية :

الرمز	الوصف
	الصفحة السابقة
	الصفحة التالية
	تحديث

	الانتقال إلى صفحة البحث
	تشغيل المقطع المختار
	مؤقت
	نظام
	حركة
	يدوي
	ساعة سابقة
	ساعة لاحقة
	تقديم سريع
	ترجيع سريع
	تشغيل المقطع المختار
	توقف مؤقت
	توقف
	في وضع التوقف المؤقت ، تقدم إطار إلى الأمام
	إيقاف الصوت
	أخذ لقطة من مشهد حالي
	تحميل مقطع إلى الحاسب

الفصل السادس

أجهزة العرض

أجهزة العرض(MONITORS):

أجهزة العرض عبارة عن التجهيزات التي تؤمن للمراقب رؤية شاملة لكل المناطق التي يُغطيها نظام المراقبة المتكامل ، حيث تؤمن للمراقب مشاهدة حية لكل كاميرات النظام ، ومراجعة التسجيلات ، والتحكم الكامل بالنظام ، و المراقبة عن بعد والعديد من الوظائف الحساسة من خلالها .

يمكن الاستفادة من أجهزة التلفزيون في أنظمة المراقبة وهي متوفرة بكافة القياسات و الأنواع ، وتعتبر حلولاً مثالية في الكثير من التطبيقات .

تقسم أجهزة العرض إلى الأنواع التالية :

أولاً : أجهزة العرض الأبيض و الأسود (Monochrome Monitor):

تظهر هذه الأجهزة المشاهد باللونين الأبيض والأسود و تدرجات الرمادي ، وتعتمد على تقنية الصمامات المهبطية ، و هي تجهيزات قديمة ولا تستخدم كثيراً .

videcon

ثانياً : أجهزة العرض الملونة (Color Monitor):

تُظهر هذه الأجهزة المشاهد بكامل ألوان الطيف المرئي ، وهي متوفرة بأنواع وأحجام متنوعة :

١ - أجهزة العرض الملونة ذات الصمامات المهبطية (CRT Color Monitor) :

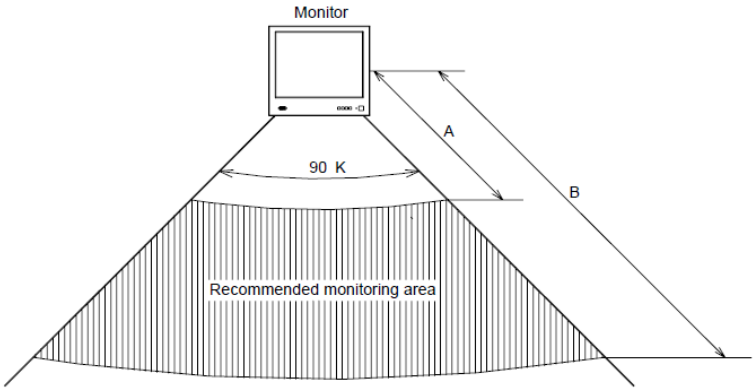
وهي أجهزة عرض مشابهة لأجهزة التلفاز ، من حيث تقنية صمام الأشعة المهبطية المستخدمة فيها ، إلا أن هذه التجهيزات مُصممة خصيصاً لأنظمة المراقبة ، وهي متوفرة بقياسات و أشكال متنوعة .

المزايا :

- **عدد ونوع مداخل إشارة الفيديو (Video inputs) .**
- **مداخل وخارج الصوت (Audio in / out) .**
- **السماعات الداخلية (Speaker Built-In) .**
- **حجم الشاشة (Picture tube) مقاساً بالبوصة .**
- **أنظمة العمل (Video format) .**
- **نسبة التباين (Contrast ratio) .**
- **الإضاءة (Brightness).**
- **التردد الأفقي (Horizontal Frequency) .**
- **التردد العمودي (Vertical Frequency) .**
- **مدخل التغذية وقيمة جهد التغذية .**
- **الأبعاد .**
- **درجات الحرارة المناسبة .**
- **الرطوبة .**
- **الوزن**

الايجابيات	السلبيات
صورة جيدة	حجم فيزيائي كبير
متانة جيدة	استهلاك كبير للكهرباء
سعر منخفض	إصدار حراري كبير

يجب الانتباه إلى أن حجم الشاشة له دور في تحديد المسافة المناسبة للمراقب عنها ، فكلما كان الحجم أكبر توجب الابتعاد عن الشاشة أكثر ، وهو ما نسميه البعد الاصغري .
كما يلعب حجم الشاشة دورا هاما في تحديد المسافة الاعظمية للمراقب عنها ، والتي تصعب الرؤية الجيدة للشاشة بعد هذه المسافة.



Monitor Size	Distance A, m (Ft.)	Distance B, m (Ft.)
9-inch type	0.9(3.0)	2.1(6.9)
14-inch type	1.0(3.3)	3.3(10.8)
21-inch type	1.2(3.9)	5.0(16.4)
29-inch type	1.7(5.6)	6.0(19.7)

٢ - أجهزة العرض الملونة ذات الكريستال السائل (LCD Color Monitor) :

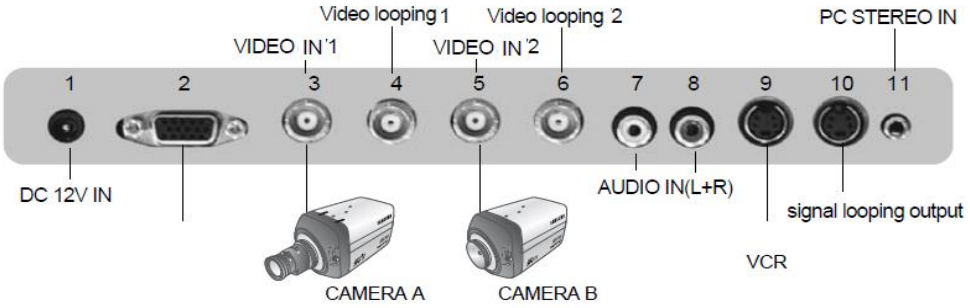
تعتمد هذه الشاشات على مادة الكريستال السائل والتي تستقطب حسب الجهد المطبق عليها ، وهي مشابهة لشاشات التلفاز أو الحاسب ، إنما هذه الشاشات مخصصة لأنظمة المراقبة ، وهي متوفرة بإشكال و أحجام متنوعة .

المزايا :

- عدد ونوع مداخل إشارة الفيديو (Video inputs) .
- مداخل ومخارج الصوت (Audio in / out) .
- مدخل الوصل مع الحاسب (D-SUB) .
- السماعات الداخلية (Speaker Built-In) .
- حجم الشاشة (Monitor Size) مقاساً بالبوصة .
- نسبة التباين (Contrast ratio) .
- الإضاءة (Brightness).
- زمن الاستجابة (Response time).
- عدد الألوان (Response time) .
- حجم البيكسل (Pixel pitch) .
- الدقة الأعظمية (Max. resolution) .
- التردد الأفقي (Horizontal frequency) .
- التردد العمودي (Vertical frequency) .
- زاوية الرؤية (Viewing angle H/V).
- قائمة التحكم .
- مدخل التغذية وقيمة جهد التغذية .
- الأبعاد .
- درجات الحرارة المناسبة .
- الرطوبة .
- الوزن .

الايجابيات	السلبيات
حجم و وزن قليلان	زاوية رؤية صغيرة
استهلاك قليل للكهرباء	قطع صيانة قليلة
سعر منخفض مقارنة بميزاتها	نسبة تباين قليلة

الشكل التالي يبين كيفية توصيل نوع معين من الشاشات مع بقية الأجهزة .



شاشات مراقبة صغيرة نوع (SPOT) :

وهي عبارة عن شاشات ذات حجم صغير ، تُخصص لعرض صورة كاميرا واحدة فقط بوضعية الشاشة الكاملة ، أو تعاقب مجموعة الكاميرا بشكل مستمر بوضعية الشاشة الكاملة المتعاقبة لكل الكاميرات .

تلعب شاشات (SPOT) دور مساعد للشاشات الرئيسية (Main Monitors) .

شاشات اللمس (Color Touch screens) :

تعتبر شاشة اللمس ثورة في عالم الشاشات حيث تُعتبر تطوير لشاشات الكريستال السائل (LCD) ، إذا أمنت تفاعل بين المستخدم و برمجيات التحكم بشكل كبير بحيث سهلت عملية التحكم واختصرت زمن التدريب وبشكل مُحبب للمستخدم .

يقوم مبدأ شاشة اللمس على ظهور لوحات مرئية على الشاشة مزودة بعناصر تحكم ، يقوم المُشغل بالضغط مباشرة على الشاشة فوق عنصر التحكم (أزرار أو أيقونات) ليتم الانتقال إلى لوحات أخرى أو تنفيذ أوامر معينة .

تستخدم شاشة اللمس بشكل ضئيل في أنظمة المراقبة ، ويقتصر استخدامها تقريباً على منظومات المراقبة الكبيرة جداً .

تتميز شاشات اللمس إجمالاً بالحجم الصغير (5–10 inch) ، عدا بعض النماذج الحديثة والباهظة ، وتختلف بين شاشات لمس بسيطة وبين شاشات لمس معقدة .

CIE-Group Ltd

الفصل السابع

المُلحقات

الاساسية لأنظمة المراقبة

١ - وحدات التغذية PSUs (Power Supply Units) :

تحتاج كاميرا المراقبة والأغلفة التي تحوي مُسخِنات ومراوح تبريد إلى تغذية مستمرة ذات نوعية جيدة و استقرار عالي ، ويجب علينا اختيار وحدة التغذية المستمرة بحيث يتوافق جهد خرجها مع جهد عمل الكاميرا المُعطى في النشرات الفنية .

يوجد نوعين لوحدات التغذية المستمرة :

- وحدة التغذية المستمرة التقليدية:

تقوم هذه الوحدة بتحويل تيار الدخل المتناوب (٢٢٠ فولت) إلى تيار متناوب ذو قيمة (١٢ فولت) عن طريق محول جهد كبير الحجم ذو ضياعات حرارية ، ثم تقويم هذا الجهد إلى جهد مستمر وتنعيمه لنحصل بالنهاية على جهد خرج مستمر (١٢ فولت) .

- وحدة التغذية المستمرة التقطيعية (Switching Power Supply) :

يقوم مبدأ عمل هذا النوع من وحدات التغذية على تقويم تيار الدخل المتناوب (٢٢٠ فولت) إلى تيار مستمر (٢٢٠ فولت) مباشرة ، ثم تقطيع هذا الجهد المستمر إلى تيار متناوب عالي التردد ثم تحويله إلى تيار متناوب ذو قيمة (١٢ فولت) ثم تقويم هذا التيار إلى تيار خرج مستمر (١٢ فولت) .

يمكن تأمين التغذية لمجموعة كاميرات بأسلوبين (طريقتين) :

- وحدة تغذية مستقلة (Individual Power Supply) :

يتم تغذية كل كاميرا على حدة بوحدة تغذية مناسبة خاصة بها .

- **وحدة تغذية مركزية (Multiple Power Supply) :**

يتم تغذية كل الكاميرات من وحدة تغذية واحدة تؤمن عمل كل الكاميرا بشكل جيد ، ويتم اختيارها بحيث يساوي تيار خرجها مجموع التيارات الاسمية لكل كاميرا موصولة إلى هذه الوحدة (يمكن معرفة قيمة هذا التيار من المواصفات الفنية لكل كاميرا) .

مقارنة بين النوعين :

تُعتبر وحدات التغذية المركزية أفضل فنياً من حيث التوصيل والصيانة كما أنها أوفر من حيث التكلفة ، و لكنها تعني من سيئة قاتلة فعند تعطلها تقف كل الكاميرات عن العمل ، أما تعطل وحدة تغذية أحادية يؤدي إلى توقف كاميرا واحدة فقط .

٢ - الحوامل أو القواعد (Bracket) :

تعتبر قواعد الكاميرا شيء أساسي في تركيب الكاميرا واستقرار عملها بشكل جيد ، وتتوفر الحوامل بأشكال ونوعيات مختلفة وذلك تبعا لحجم و نوع الكاميرا (داخلية أو خارجية) ومكان تركيبها :

- **قواعد جدارية (Wall Mount):**

- **قواعد سقفية (Ceiling Mount) :**

- **قواعد جدارية / سقفية (Wall / Ceiling Mount) :**

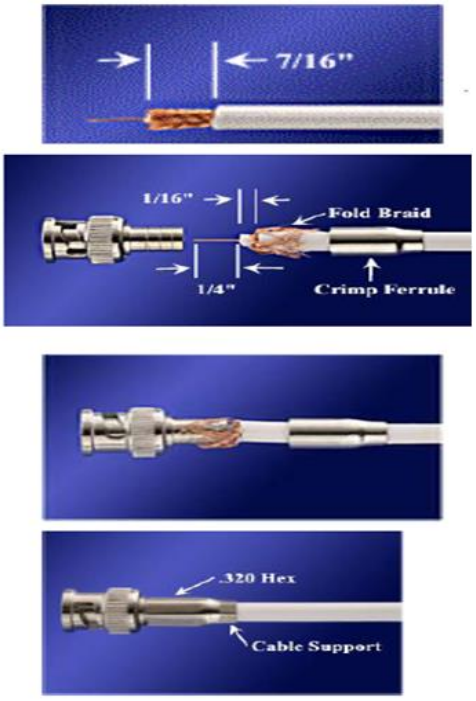
٣ - الموصلات (Connectors) :

يوجد عدة أنواع من الموصلات (الجاكات) المستخدمة لنقل إشارة الفيديو :

- **موصل (BNC) :**

موصل (BNC) هو اختصار للكلمات التالية (Bayonet-Neil-Concelman) ، و يستخدم بكثرة مع الكابلات المحورية ، ويمتاز عن غيره من الموصلات بآلية قفل ميكانيكية تضمن اتصاله الجيد بجهاز التسجيل أو شاشة المراقبة .

والشكل التالي يوضح تجهيز موصل (BNC) مع الكبل المحوري :



كما يوجد بعض الأدوات المساعدة التي تعتمد هذا الموصل :

موزع شكل (Y)	وصلة (BNC/BNC)	موزع شكل (T)

- **موصل RCA :**

وهو من الموصلات المشهورة جداً ويعتمد في الكثير من التجهيزات الالكترونية ، ويعتمد بشكل كبير على الألوان لتحديد نوع الإشارة التي يمررها ، فاللون الأصفر مُخصص لإشارة الفيديو ، واللون (الأبيض أو الأسود) مع اللون الأحمر لإشارة الصوت بنظام (STEREO)، بينما نقتصر على اللون الأبيض لإشارة الصوت بنظام الأحادي (MONO) ، ولكنه يفتقر إلى الآلية الميكانيكية الموجودة بموصل (BNC) ويعوض عنها بالية الحشر لضمان الاتصال الجيد .

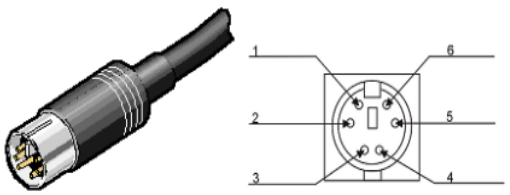
كما يوجد بعض الأدوات المساعدة التي تعتمد هذا الموصل :

وصلة RCA (Female/ Male)	وصلة RCA (Female/ Female)	وصلة RCA (Male/ Male)

- **موصل DIN :**

موصل (DIN) هو اختصار للكلمات التالية : (Deutsches Institut für Normung) وهو عبارة عن موصل اسطواني يملك أربع أو ست دبابيس للتوصيل ولكنه غير مستخدم بكثرة .

والشكل التالي يوضح وظيفة كل طرف :



Pin 1: + 12V Input
Pin 2: Audio to Camera
Pin 3: Alarm Signal
Pin 4: NC (no use)
Pin 5: Audio from Camera
Pin 6: Video from Camera

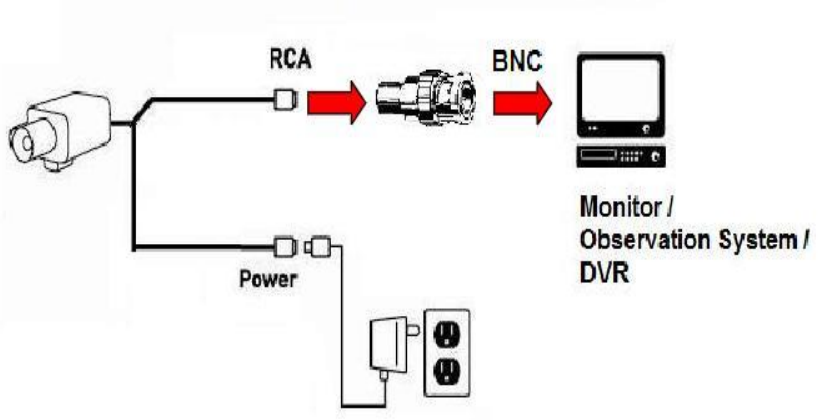
- **موصل الشبكة (RG 45) :**

وهو عبارة عن موصل مزود بثمانية تماسات متصلة بِنواقل كبل الشبكة الثمانية ، ويمتاز بآلية قفل ميكانيكية تضمن اتصال جيد مع مأخذ الشبكة.

<u>التحويلات :</u>

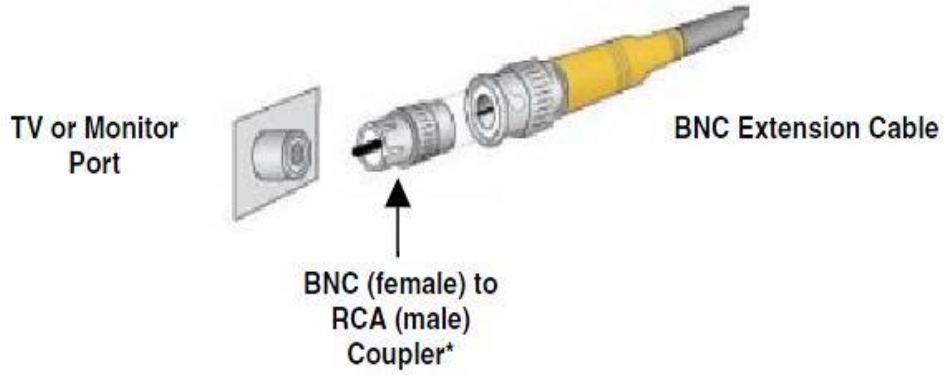
<u>أولا : من RCA إلى BNC :</u>

لاحظ الشكل التالي :



ثانياً : من BNC إلى RCA :

لاحظ الشكل التالي :

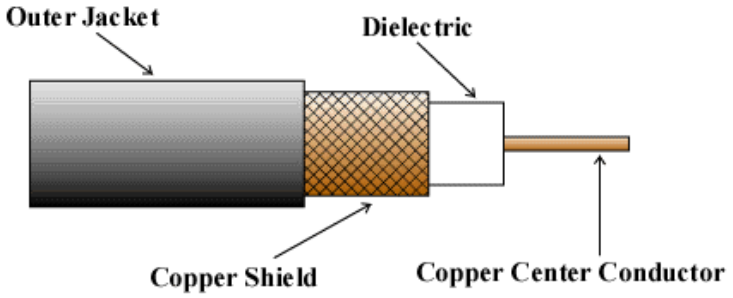


بالإضافة إلى العديد من التحويلات مثل من Scart-RCA و من BNC-Scart .

٤ - الكابلات(Cables) :

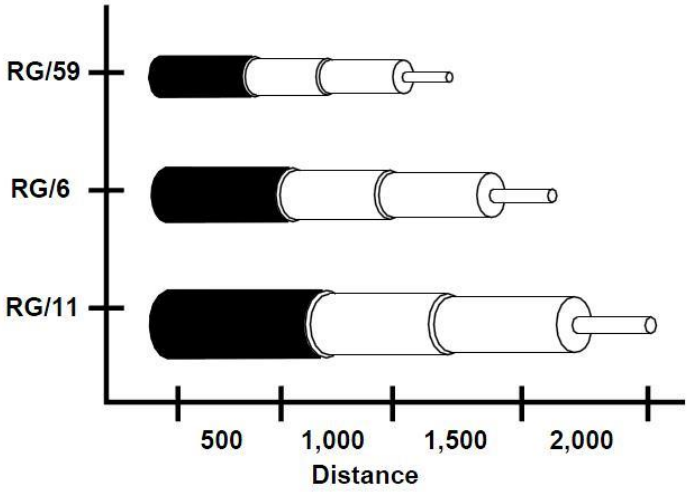
- **الكبل المحوري (Co-axial) :**

يعتبر الكبل المحوري من أكثر أنواع الكوابل المستخدمة في أنظمة المراقبة ، و يستخدم لنقل إشارة الفيديو ، و يتألف الكبل من ناقل نحاسي مركزي محاط بعازل ثم الشبكة الحاجبة ثم عازل خارجي .

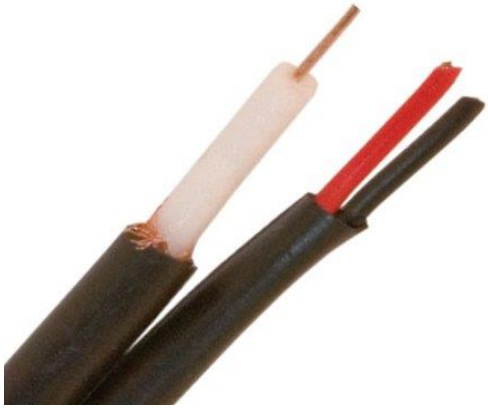


يملك هذا الكبل ممانعة (75) أوم ، وهي مناسبة لمعظم التطبيقات .
يوجد ثلاث تصنيفات لهذا الكبل هي (RG 6, RG 11, RG 59) وتختلف عن بعضها البعض وفق الجدول التالي :

النوع	RG 11	RG 6	RG 59
القطر	كبير	متوسط	صغير
عامل التخامد	صغير	متوسط	كبير
أطول مسافة نقل	2000 - 2500 ft.	1000 - 1500 ft.	750 - 1000 ft.



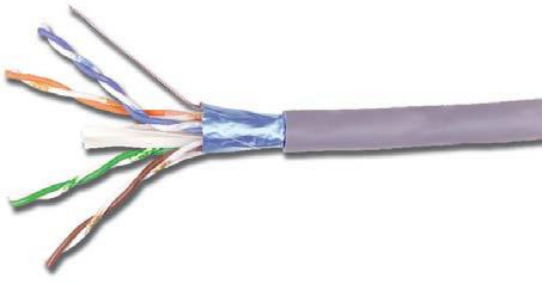
- هنالك نوع من الكابلات يحوي ناقل مُحجب خاص لإشارة الفيديو ، مُضاف إليه نواقل خاصة للتغذية الكاميرات .

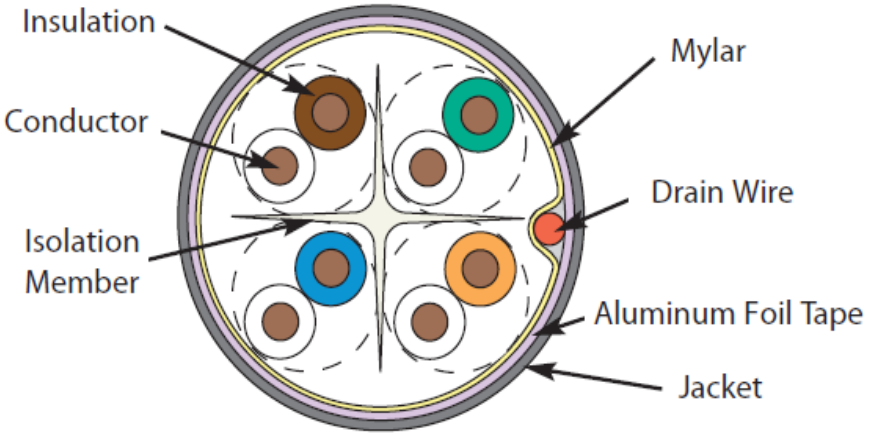


الإيجابيات	السلبيات
رخيص نسبياً	حجم فيزيائي كبير وخصوصاً في حالة الأقطار الكبيرة
سهولة التعامل والتركيب	التعرض للتشويش من الأجهزة المحيطة
لا يحتاج إلى صيانة كثيرة	محدودية مجال طول الكبل
لا يحتاج إلى مضخمات إشارة	عدم احتوائها لنواقل للتحكم ببعض أنواع الكاميرات

- **الكابلات الثنائية المجدولة (Twisted Pair) :**

وهي عبارة عن كابل يحوي عدد من الأسلاك على شكل أزواج مجدولة مع بعضها البعض ، ويتميز كل زوج بلون محدد يميزه عن بقية الأزواج ، وتكون متوافقة مع التصنيف (Cat-5e/Cat-6) .





تُحاط هذه الكابلات بغلاف حاجب يحيط بمجوعة الأزواج وتدعى عندها (STP) أو بدون هذا الغلاف وتدعى عندها (UTP) .
تستخدم هذه الكابلات لنقل إشارة الفيديو لكل من الكاميرات التشابهية و كاميرات الشبكة ، وتختلف عندها مسافة النقل لكل منهما .

الإيجابيات	السلبيات
سعر مقبول نسبياً وخصوصا في التطبيقات المتوسطة الحجم	الحاجة للعناصر فعالة من أجل الإرسال والاستقبال (مرسل ومستقبل) لمسافات بعيدة
سهولة التعامل والتركيب	
حجم فيزيائي صغير نسبياً	
مجال طول كبير (حتى ١٥٠٠ متر) في حال استخدام مُبدل فعال	الحاجة لأعمال صيانة كثيرة
إمكانية استخدام نواقل للتحكم و التغذية من خلال نفس الكبل	
مقاومة عالية للتشويش الكهرومغناطيسي مقارنة بالكبل المحوري	

- **الألياف الضوئية (Fiber Optic) :**

الليف الضوئي عبارة عن كابل مؤلف من مادتان ، أحدهما النواة المصنوعة من خلائط زجاجية ، ومادة الغلاف ، ويتم إرسال الإشارات المختلفة عن طريق الكابلات الضوئية بعد تحويل الإشارات الكهربائية إلى ضوئية تنتشر من خلال مادة النواة .

تتألف منظومة النقل باستخدام الكابلات الضوئية من مرسل ضوئي و كبل ضوئي و مستقبل ضوئي .

الإيجابيات	السلبيات
مجال طول كبير جداً حتى (69 Km)	السعر الباهظ
مناعة عالية ضد التداخل الكهرومغناطيسي	الحاجة للعناصر الفعالة من أجل الإرسال والاستقبال (مرسل ومستقبل)
وزن وحجم صغيران	
عدم الحاجة لأعمال صيانة كثيرة	الحاجة إلى خبرة عالية في تمديدها وتركيبها
أمكانية إرسال إشارات كثيرة عبر نفس الكبل	

- **كابلات التغذية (Power Cables) :**

يمكن استخدام أي كابل لتغذية الكاميرا ، لكننا ننصح باختيار النوعية الجيدة ، لان الكبل الجيد يحدد المسافة الاعظمية للكاميرا عن منبع التغذية ، كما يسمح لنا بتغذية عدة كاميرات بكابل واحد .
يحوي الكبل على ناقلين أحدهما باللون الأحمر للقطب الموجب ، والناقل الأسود للقطب السالب .

- **كابلات التحكم (Control Cables) :**

تستخدم كابلات خاصة لعمليات التحكم بالكاميرات المتحركة ، أو الكاميرات التي تملك أمكانية التقريب ، أو للتحكم بمحركات الدوران و الإمالة ، حيث تنقل إشارات التحكم من أجهزة التحكم (لوحات المفاتيح ، قبضة التحريك) أو من خلال برامج المراقبة التي تتحكم بأجهزة التسجيل وبمختلف الكاميرات القابلة للتحكم والمتصلة بالنظام .

يمكن أن نستخدم كبل الشبكة الذي ينقل إشارة الفيديو لنقل إشارات التحكم ، وبالتالي توفير في استخدام كابل مستقل لكل كاميرا .

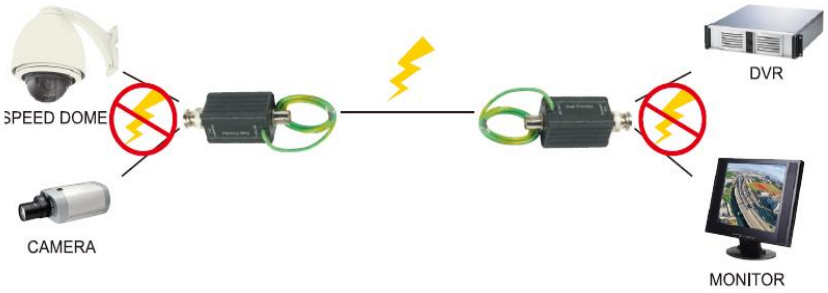
٥ – دارة الحماية من الحالات العابرة (Surge Protector) :

يستخدم هذا الجهاز للحماية من الحالات العابرة التي يمكن أن تصيب الإشارة الكهربائية المارة عبر الكبل ، ويتوفر منها عدة أنواع :

- دارة حماية الكبل المحوري :حيث تحوي مدخل للكبل المحوري ومخرج للكبل من الطرف الثاني وتحوي كبل خاص لتأريض تلك الحالات .

Foresight

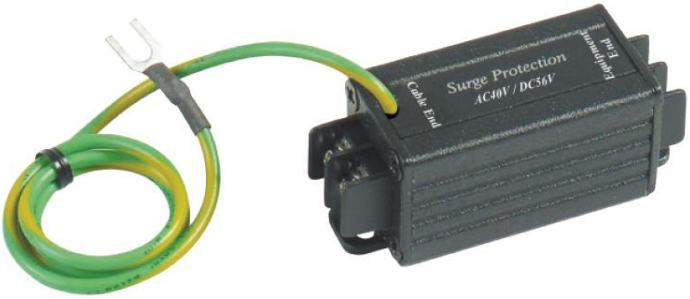
لاحظ المثال التالي :



- دارة حماية كبل الشبكة :حيث تحوي مدخل لكبل الشبكة ومخرج للكبل من الطرف الثاني .

Foresight

- **دارة حماية التغذية :يؤمن حماية لجهد التغذية من أي حالة عابرة تتشكل عبر كبل التغذية .**



Foresight

- **دارة حماية جهد التغذية وإشارة الفيديو وإشارات التحكم من الحالات العابرة:**

Foresight

٦ ـ المبدلات بين الكبل المحوري والكابلات الثنائية المجدولة (Twisted Pair Converters) :

نعلم أن مسافة نقل الكبل المحوري للإشارة قصير نوعا ما ، لذلك نحتاج إلى نقل الإشارة من خلال الكابلات الثنائية ، كما نلجأ أحياناً للكابلات الثنائية – رغم أن مسافة نقل الإشارة صغيرة – بسبب ممانعتها العالية للتشويش الكهرومغناطيسي العالي في حال وجوده في منطقة العمل .

نحتاج لعملية التبديل إلى :

١. مبدل (مرسل) للوصل بين الكبل المحوري القادم من الكاميرا و الكبل الثنائي المجدول .
٢. مبدل (مستقبل) للوصل بين الكبل الثنائي المجدول و الكبل المحوري المتوجه إلى شاشات المراقبة أو أجهزة التسجيل أو .. .

يتوفر نوعين من المبدلات هما :

- **المُبدِلات السلبية (Passive Twisted Pair Converter) :**

لا تحتاج هذه المُبدِلات إلى مصدر تغذية خاص ، و تستخدم في حالة المسافات القصيرة ، حتى (300 m) ، وبوجود حالات التشويش الكهرومغناطيسي .

يجب ملاحظة أن مسافة نقل إشارة فيديو (أبيض / أسود) أكبر من مسافة نقل إشارة الفيديو الملونة .

Tyco GV-111VE

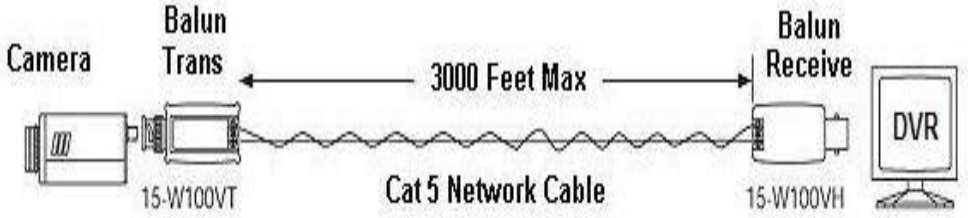
- **المُبدِلات الفعالة (Active Twisted Pair Converter) :**

تحتاج هذه المُبدِلات إلى مصدر تغذية خاص بها ، وتستخدم في حال المسافات الطويلة ، حتى (1500 m) ، والتشويش المرتفع .

لا تختلف كثيراً مسافة نقل إشارة الفيديو الملونة عن إشارة فيديو (أبيض / أسود) .

Ever Focus

هناك مبدل يمكن استخدامه مرسل فقط و مبدل يمكن استخدامه مستقبل فقط ، و منها ما يمكن استخدامه إما مرسل أو مستقبل حسب توضعه .



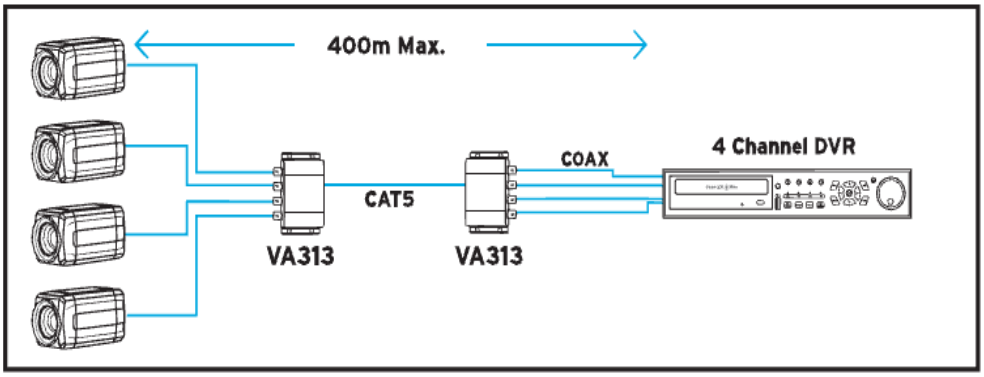
Ezwatchstore

يطلق على هذا المبدل أحياناً أسم (Balun) .

<u>عدد المداخل :</u>

تتوفر أنواع من هذه المبدلات تحوي أربع منافذ (BNC) ومنفذ (RG - 45) واحد ، حيث يتم وصل إشارات أربع كابلات محورية (من أربع كاميرات) ليتم تمريرها عبر كابل شبكة واحد ، أو بالعكس (المبدل هنا يعمل مرسل أو مستقبل) .

لاحظ الشكل التالي :

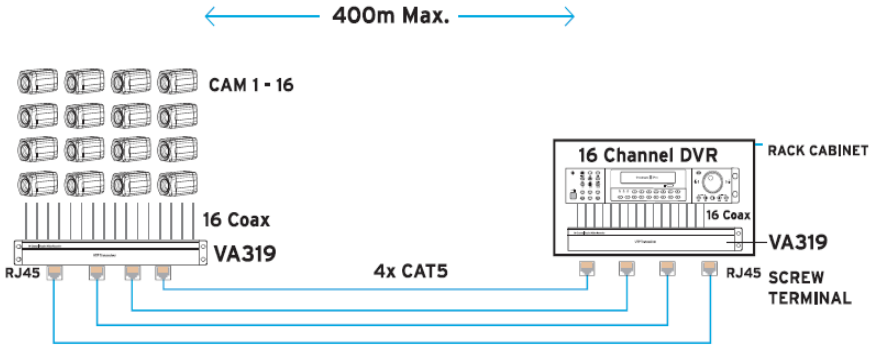


Videcon

الشكل التالي يُظهر جهاز يسمح بتبديل ست عشر إشارة إلى أربع كابلات شبكة حيث كل أربع إشارات تحتاج كبل شبكة واحد .

Videcon

لاحظ المخطط التالي :



Videcon

ملاحظة :

تتوفر مبدلات بمرابط مزودة ببراغي (Terminal Screws) لوصل الكابلات الثنائية ، ومنها ما هو مزود بمرابط تستخدم آلية الضغط لتثبيت الكابلات الثنائية ، ومنها ما يستخدم منفذ (RG-45) لوصل الكابلات الثنائية بعد تزويدها بموصل جك (RG-45) .

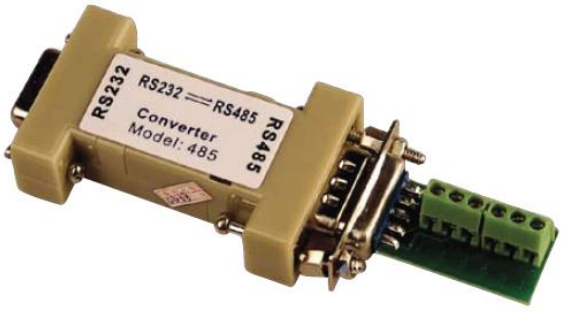
٧ ـ مبدلات الصورة و الصوت و التغذية إلى كبل الشبكة (Video, Audio and Power over Cat5):

وهي عبارة عن قطعتين (مرسل) و (مستقبل) ، وهي تستخدم للاستفادة من الأسلاك المتوفرة في كبل الشبكة ، بحيث يملك المرسل مدخل لإشارة الفيديو (BNC) و مدخل لإشارة الصوت و مدخل لإشارة التغذية ، ليتم نقلها عبر كبل الشبكة (مخرج) ،مما يؤمن حماية أكبر من التشويش وتوفيراً في الكابلات .
المستقبل يملك مدخل كبل الشبكة الذي يوصل الإشارات الثلاثة (صورة ، صوت ، تغذية) ليوصلها إلى المخارج المناسبة .

Vissior BU-25

٨ ـ المبدل (RS 232 – RS 485) :

يقوم هذا المبدل بتحويل إشارات التحكم من المدخل (RS 232) إلى إشارات مناسبة للمخرج (RS 485) ، بحيث يمكننا مثلاً من التحكم بكاميرا متحركة من خلال الحاسب مباشرة عبر منفذ (RS 232) دون الحاجة إلى إي تجهيز أخر .



Vissior

٩ - الأغطية (Housings) :

توضع الكاميرات عادة ضمن أغطية (أغلفة) خاصة ، مختلفة الأشكال ، تضمن لها الحماية الكاملة من التخريب المتعمد و العوامل المحيطة ، فالكاميرات الخارجية مثلاً تحتاج إلى أغلفة ضد العوامل الجوية المختلفة كالأمطار و الرطوبة والغبار وحتى ضد أشعة الشمس .

كما تتطلب بعض الأماكن (كالمصانع والمعامل) أغلفة خاصة ضد الحرارة و الأبخرة الكيمائية .

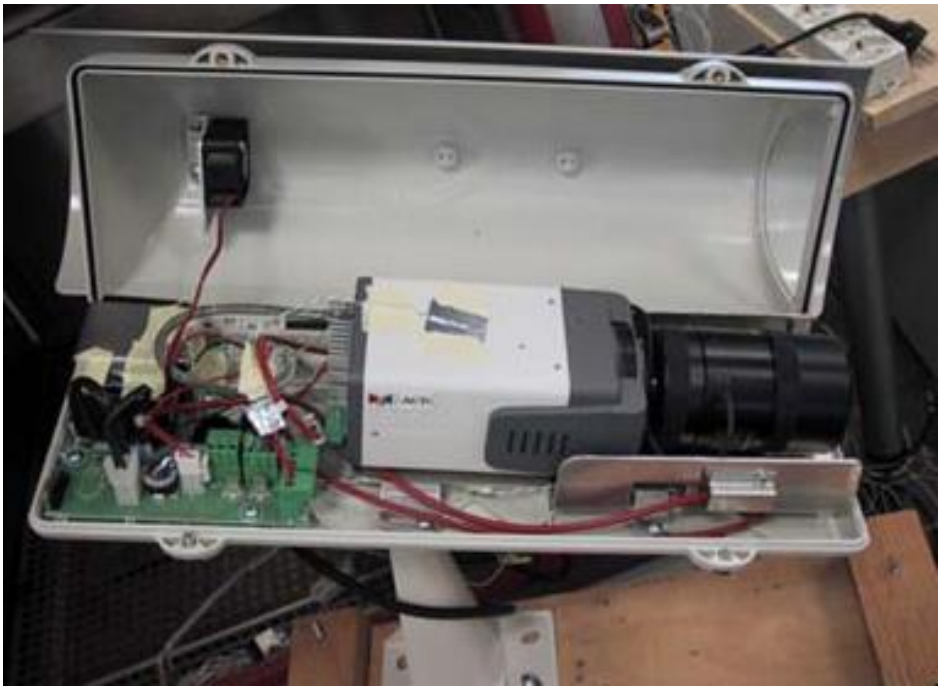
وهنالك أغلفة خاصة ضد التخريب المتعمد ، بحيث تكون مضادة للكسر (Vandal-Resistant Housing) ومنها ما يكون مضاداً للعيارات النارية و منها ما هو مضاد للانفجار .

يمكن أن تحوي بعض الأغلفة مراوح خاصة للتبريد ومنها ما يحوي سخانات و حساس حرارة للاماكن الباردة جداً ، ومنها ما يحوي ماسحات خاصة للزجاج الأمامي للغلاف.

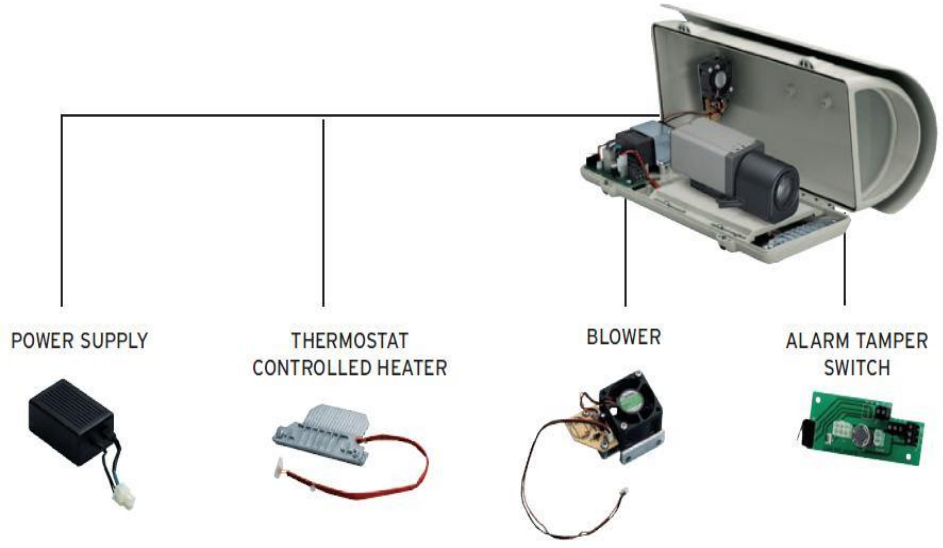
تصنع الأغلفة العادية من البلاستيك ، بينما تصنع الأغلفة الاحترافية من مادة معدنية مثل خلائط الألمنيوم .

يجب مراعاة الأمور التالية عند اختيار الأغلفة :

- يجب أن تكون الأغلفة سهلة التعامل من حيث ضبط موقع الكاميرا و الأسلاك وملائمة للكاميرات الثابتة والكاميرات المتحركة (PTZ) .
- يجب أن تحوي الأغلفة الاحترافية على فراغ داخلي من أجل إضافة المرسل اللاسلكي أو محول الكبل الضوئي (Fiber Optic Module) في حال اللزوم.
- يجب الانتباه إلى وضع الكاميرا ضمن الغلاف ، حيث توضع العدسات بشكل ملاصق للزجاج الأمامي للغلاف و إلا سوف تتشكل الانعكاسات (Reflections) بين الزجاج والعدسة ، و بالتالي ظهور هذا الانعكاسات في الصورة الملتقطة .
- يجب أن تتوافق الأغلفة الخارجية مع المعيار العالمي (IP66) بينما تتوافق الأغلفة الداخلية مع المعيار العالمي (IP42) .



تزود بعض الأغلفة بحساس خاص (anti-tamper) لمنع فتح الغطاء ، وبالتالي حماية عالية ضد التخريب .



١٠ - مصـــدرات الأشـــعة تحـــت الحمـــراء (Infrared LED Illuminator):

وهـي عبـارة عـن أداة تحـوي عـدد معين مـن الثنائيـات الضـوئية (LED) ، والتـي تصدر أشعة تحت الحمراء ، وتفيد في المراقبة الليلية ، حيث تؤمن إنارة كافية لعمل الكاميرات في الظلام ، مع العلم أن هذه الأشعة غير مرئية بالعين البشرية .

- تتوقف المساحة القابلـة للمراقبـة فـي الظـلام فـي حـال اسـتخدام مصـدرات الأشـعة تحت الحمراء على عدد الثنائيات الموجودة فيها .
- تحوي هذه المصدرات على حساس ضوئي يؤمن عملها التلقائي عند انخفاض الإضاءة .
- تأتي هذه المصدرات بشكل مستقل و غالباً ما تكون مدمجـة مـع الكـاميرات الليليـة النهارية .
- تصنع هذه المصدرات بحيث يمكن تثبيتها في أي مكان تقريبا (جدارية ، سقفية ، أو الاثنين معاً) .
- تصنع هذه المصدرات بشكل متوافق مع المعيار العالمي (IP-65) .

Viewse

١١ – لوحات التحكم (Keyboards) :

تستخدم هذه اللوحات للتحكم بعدد معين من محركات الإمالة والدوران ، كما يمكنها التحكم بعدد معين من كاميرات (PTZ) من حيث الإمالة والدوران والتكبير و التصغير ، كما يمكن لبعض الأنواع التحكم بأجهزة التسجيل (DVR) ، و التحكم بالصور المعروضة على الشاشات .

تملك بعض الأنواع من هذه اللوحات شاشة (LCD) عادية ، ومنها ما يحوي شاشات لمس (Touch Screen) لتحديد العمليات و الكاميرات التي تتحكم بها اللوحة .

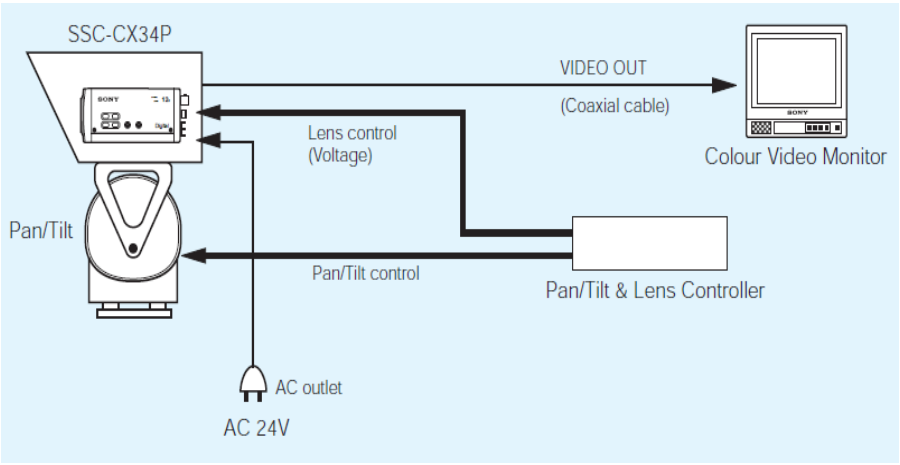
كما تملك بعض الأنواع من هذه اللوحات ذراع تحكم (Joystick) ،أو كرة التحكم (Joyball) لإعطائها مزيد من المرونة في التحكم بالكاميرات .

يمكن أن يحتوي نظام المراقبة على أكثر من لوحة تحكم ، بحيث يُعطى لكل لوحة عنوان خاص ، وذلك باستخدام مجموعة مفاتيح داخلية صغيرة (DIP switches) أو من خلال القوائم التي تتيحها اللوحة .

يجب أن تكون لوحات التحكم متوافقة مع المعيار العالمي (IP40) .

١٢ ـ محركات الدوران و الإمالة (Pan/Tilt Heads):

وهي عبارة عن تجهيز توضع عليه الكاميرات الثابتة بحيث يؤمن لها قدرة على الدوران الأفقي وقدرة على الحركة العمودية (الإمالة)، وتختلف فيما بينها حسب مكان التركيب (داخلي أو خارجي) و وفق المواد المصنعة منها ، و حسب قدرة الحمل المركب عليها (بالكيلو غرام) ، وحسب التقنيات الموجودة فيها ، فمنها البسيط الذي يؤمن الحركة الأفقي والعمودية فقط ، ومنها الاحترافي الذي يؤمن بالإضافة للحركة العمودية والأفقية، إمكانية التحكم المباشر بها عن طريق وجود مستقبل داخلي فيها، يربط هذه المستقبل مع المحركات ويربط مع آلية التحكم بحجم الصورة (Zoom) و التحكم بشدة الإضاءة (Auto Iris) ، ويحوي أيضا على مقاومة داخلية متغيرة تعطي قيمة معينة حسب حركة هذا الجهاز ، مما يسمح بنوع من التغذية العكسية لبرمجته ، بالإضافة لعدة سُرع للمحركين.



SONY

يوجد أنواع منها ما تركب عليها الكاميرات بشكل جانبي :

ومنها ما تركب عليه الكاميرات من الأعلى :

تتوفر أنواع من هذه المحركات تعمل بجهد مستمر (24 VDC) و أنواع تعمل بجهود متناوبة (110-220 VAC) .
يجب أن تتوافق هذه التجهيزات مع المعيار العالمي (IP66) .

١٣ - مستقبلات التحكم عن بعد بالكاميرات (Telemetry Receivers) :

وهي عبارة عن تجهيزات تربط مع محركات الإمالة والدوران من جهة ، ومع لوحات التحكم من جهة أخرى ، بحيث تؤمن التحكم بعمليات الدوران الأفقي و الإمالة العمودية والتحكم بمحرك العدسات ، والتحكم بماسحات الزجاج الأمامي لأغلفة الكاميرات .

يوجد أنواع من هذه المستقبلات قادرة على التعامل مع مقاومات متغيرة موجودة مع محركات الإمالة والدوران بحيث تؤمن عدد من المواضع المجهزة مسبقاً، تنتقل إليها الكاميرا آلياً .

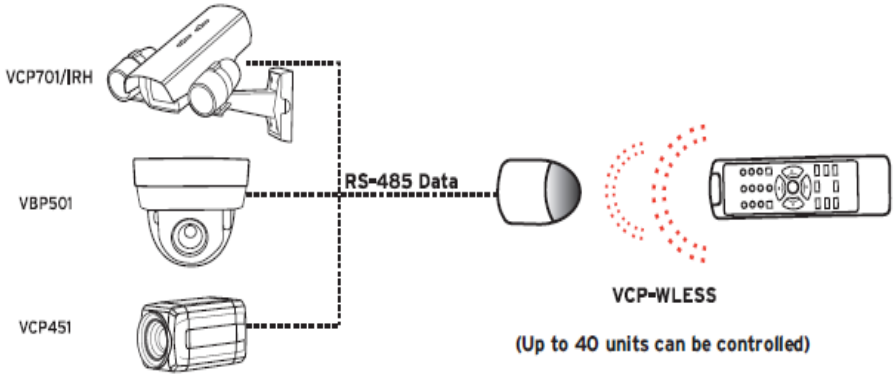
تجهز هذه المستقبلات بعدة مداخل متنوعة لتوصيل مع أجهزة التحكم (RS-485, RS-232, coax telemetry) ، كما تملك بعض الأنواع منها مخارج إضافية مساعدة لأي عمليات تحكم قد يحتاجها النظام .

تعمل هذه المستقبلات بجهود خرج مختلفة حيث تتوافر أنواع تعمل بجهد مستمر (24 VDC) و أنواع تعمل بجهود متناوبة (110-220 VAC) .

يجب أن تتوافق هذه التجهيزات مع المعيار العالمي (IP66) .

١٤ - أجهزة التحكم (Remote Controller):

أجهزة التحكم عبارة عن مرسل أشعة تحت حمراء ، يستخدم لنقل أوامر التحكم لاسلكياً إلى مستقبل متصل مع الكاميرا المتحركة أو مجموعة من الكاميرات القابلة للتحكم .



Videcon

تملك معظم أجهزة التسجيل (DVR) أجهزة تحكم عن بُعد تتيح التحكم بكافة عمليات جهاز التسجيل و ضبطه ، كما تملك أزرار خاصة للتحكم بكاميرات (PTZ) من خلال برنامج جهاز التسجيل في حال توصيل كابلات التحكم الخاصة بهذه لكاميرات مع جهاز التسجيل .

١٥ - مضخمات الإشارة (Camera Video Amplifier) :

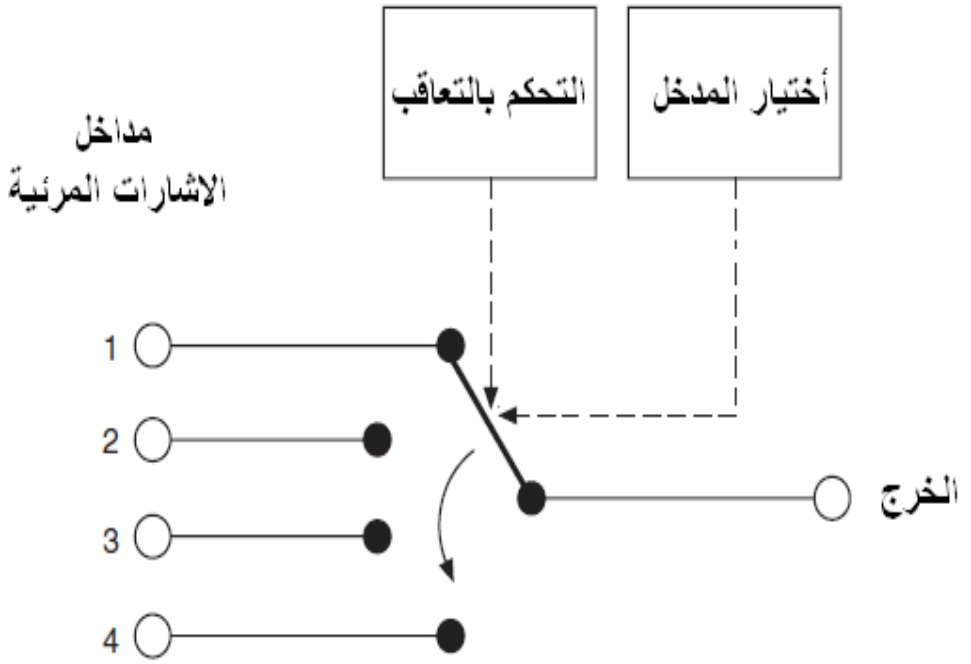
تستخدم هذه الأجهزة من أجل تضخيم إشارة الفيديو ، عند نقل هذه الإشارة لمسافات بعيدة ، و تحتاج هذه المضخمات لمنبع تغذية مستقل .

تتوفر عدة نماذج لهذه الأجهزة ، فمنها مضخمات لإشارة واحدة و منها لعدة إشارات ، كما في الشكل التالي ، حيث لدينا مضخم لأربع إشارات فيديو (أربع كاميرات) .

ARM ELECTRONICS VA4

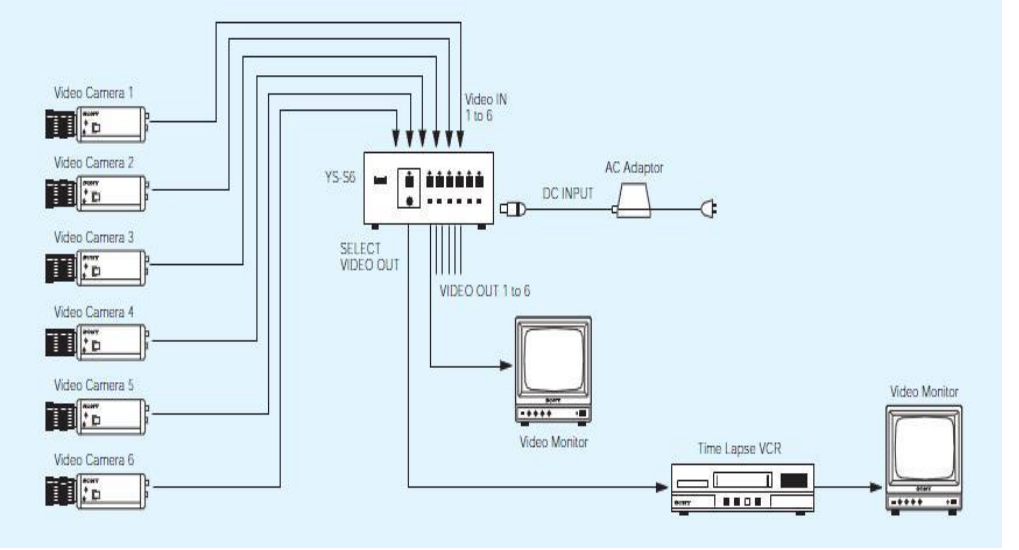
١٦ - المُبدلات (Switchers):

المبدل عبارة عن جهاز إلكتروني ، يملك عدة مداخل لوصل الإشارات المرئية (كاميرا مثلاً) ، ومخرج إشارة فيديو يوصل إلى شاشة عرض ، حيث يقوم المستخدم عن طرق جهاز تحكم عن بعد أو المفاتيح الموجودة على الواجهة الأمامية للمبدل ، باختيار أحدى الكاميرات الموصولة مع المبدل لإظهارها على الشاشة ، أو يقوم المستخدم باختيار خاصية العرض المتعاقب لإظهار كل الكاميرات على الشاشة بشكل متتالي (متعاقب) .



تملك بعض أنواع المبدلات خاصية ضبط وقت تعقب ظهور صور الكاميرات (DWELL TIME) .
تختلف المبدلات عن بعضها من حيث عدد المداخل (4CH – 8CH – 16CH) ، ومن حيث عدد المخارج ، و توفر مداخل ومخارج للإنذار .

مثال على موزع يملك ستة مداخل وست مخارج :



SONY

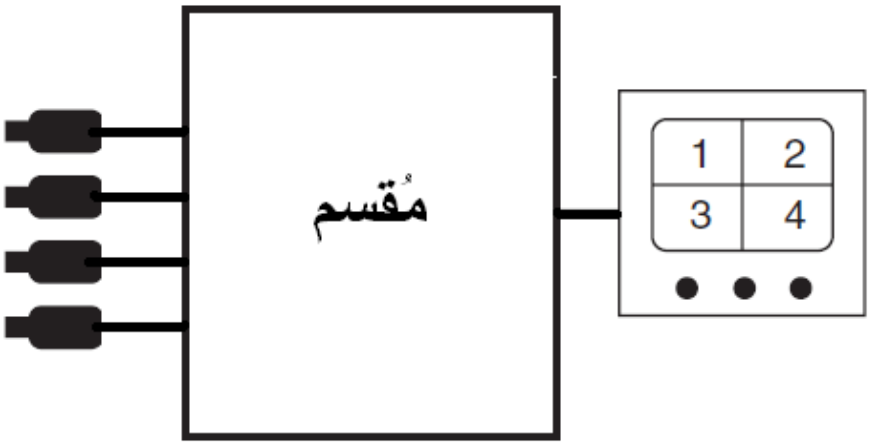
يوجد نوعية من أجهزة التبديل تسمى (Bridging Switchers) وهي تشبه تماما جهاز التبديل العادي ، وإنما تملك مخرج لعرض صور الكاميرات بشكل متعاقب ومخرج إضافي لعرض صورة كاميرا مُحددة تملك خصوصية مُعينة .

١٧ ـ مُقَسمات الشاشة (Quads):

المُقَسِم هو عبارة عن جهاز يقوم بتأمين ظهور عدة إشارات مرئية على شاشة واحدة ، حيث يملك المقسم أربع مداخل لوصل أربع كاميرات كحدٍ أعلى ، ومخرج واحد أو أكثر للوصل إلى شاشة ، وبالتالي تظهر شاشة مقسمة إلىً أربع أقسام كل قسم تظهر فيه صورة كاميرا واحدة .

Tyco

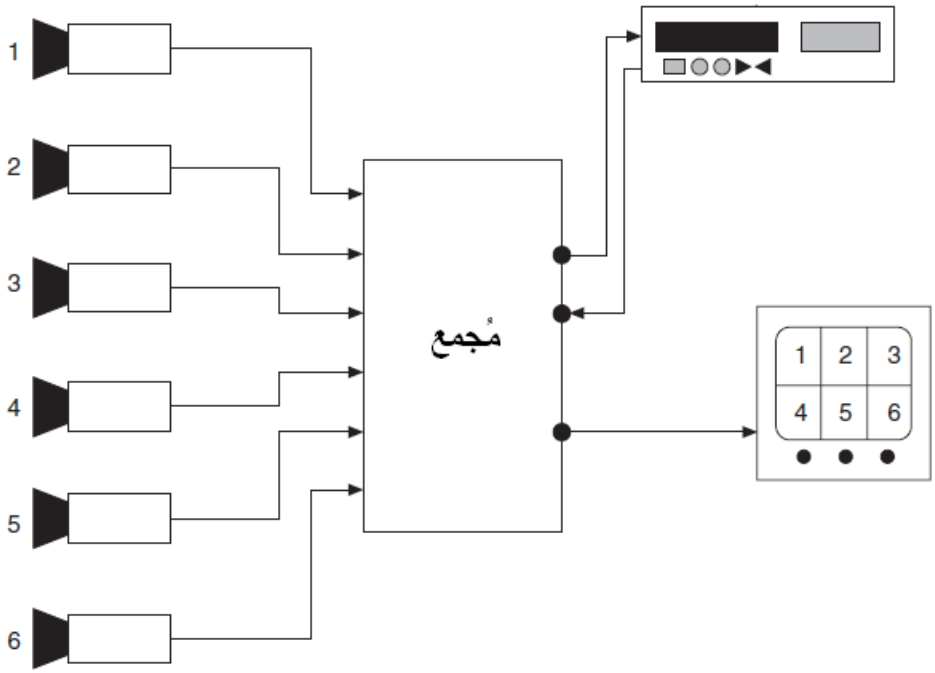
يمكن للمستخدم إظهار صور الكاميرات معاً أو اختيار حالة التعاقب في ظهور كل كاميرا على حِدا .
تملك بعض أنواع المُقَسِمات خاصية ضبط وقت تعقب ظهور صور الكاميرات (DWELL TIME) .
كما تملك بعض الأنواع منها مخارج خاصة للإنذار .



كما يمكن أن نَصِل مخرج المقسم الرباعي إلى جهاز تسجيل فيديو ، وبالتالي يمكن تسجيل إشارة كاميرا واحدة مستمرة أو حالة التعاقب المستمر للكاميرات أو الصورة الرباعية لكل الكاميرات مع ملاحظة انخفاض دقة صورة كاميرات في هذه الحالة .

١٨ - المُجمع (Multiplexer) :

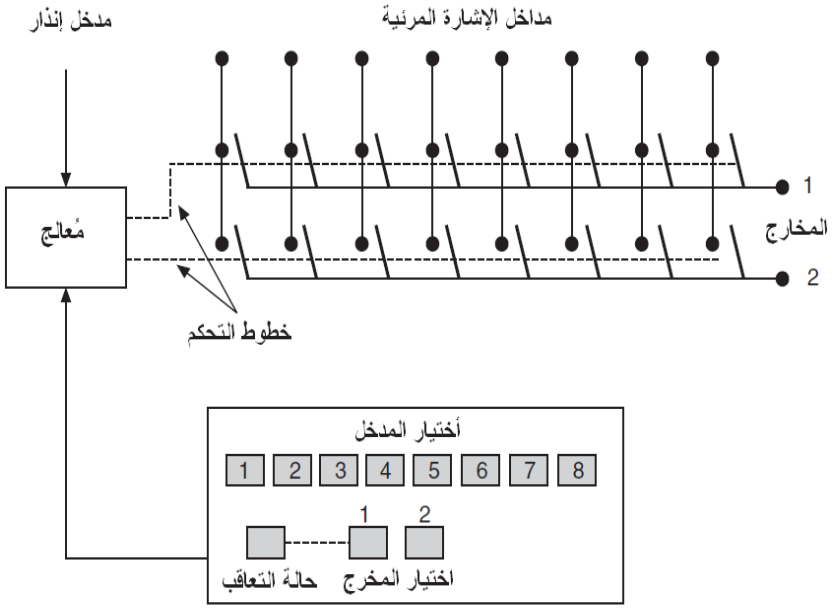
وهي أجهزة تقوم بعمل مماثل لأجهزة (Quads) حيث تؤمن إمكانية عرض عدة كاميرات (حتى ١٦ كاميرا) على شاشة واحدة ضمن صورة مضغوطة ، أو تُرسل إلى جهاز التسجيل ، بحيث تمكننا من تسجيل صور كل الكاميرات معاً وبوضعية الشاشة الكاملة ، ولكن على حساب التسجيل بالزمن الحقيقي (Real Time) ، حيث يتم التسجيل بعدد قليل من الإطارات بالثانية الواحدة .

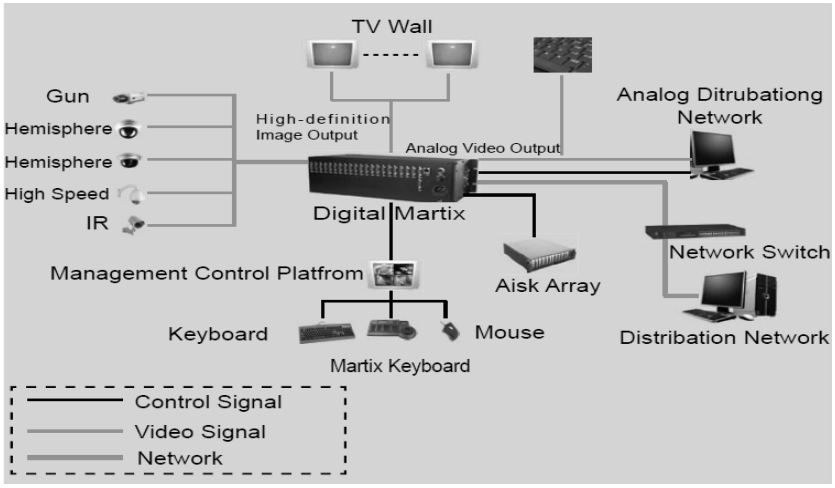


١٩ ـ المصفوفة (Matrix) :

وهي أجهزة تقوم بعمل مماثل لأجهزة المبدلات (Switches) لكنها قابلة للبرمجة والتحكم ، وبالتالي تؤمن مرونة عالية للنظام ، وتختلف فيما بينها من حيث:

- **عدد المداخل – وهو كبير مقارنة بالمبدل العادي .**
- **عدد المخارج .**
- **أمكانية الربط الشبكي .**
- **مداخل و مخارج الإنذار .**
- **العديد من الميزات المهمة .**





Addison

٢٠ - موزع الإشارة المرئية (VIDEO SPLITTER) :

موزع الإشارة المرئية هو عبارة عن جهاز يقوم بتحويل إشارة مرئية واحدة إلى عدة إشارات مرئية مماثلة للإشارة الأولى ، وبالتالي إذا كان لدينا إشارة مرئية على مدخل الموزع ، فإنها توزع و تضخم إلى عدة إشارات تكون مماثلة تماما لإشارة الدخل ، وتُخرّج إلى عدد من مخارج الجهاز .

كما يمكن استخدامها لزيادة المسافة حيث يمكن أن تصل المسافة حسب عامل تضخيم الموزع إلى أكثر من (7 m) .

و تماثل التقنية المستخدمة في هذا الجهاز ، التقنية المستخدمة في أجهزة التسجيل (Video Loop) .

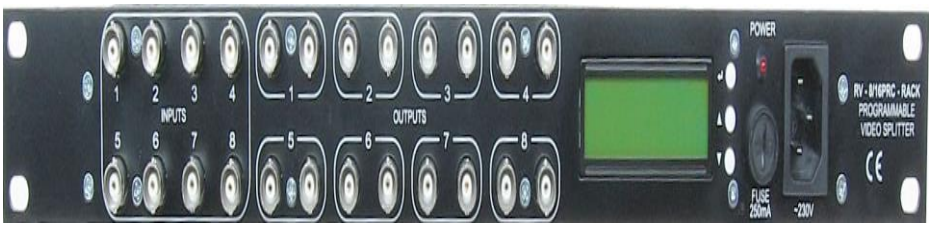
يمكن استخدام هذا الجهاز في العديد من التطبيقات ، ولكنه يستخدم كثيراً في توزيع إشارة مرئية إلى عدة شاشات .

ADDISON

تتمايز الموزعات عن بعضها البعض وفق التالي :

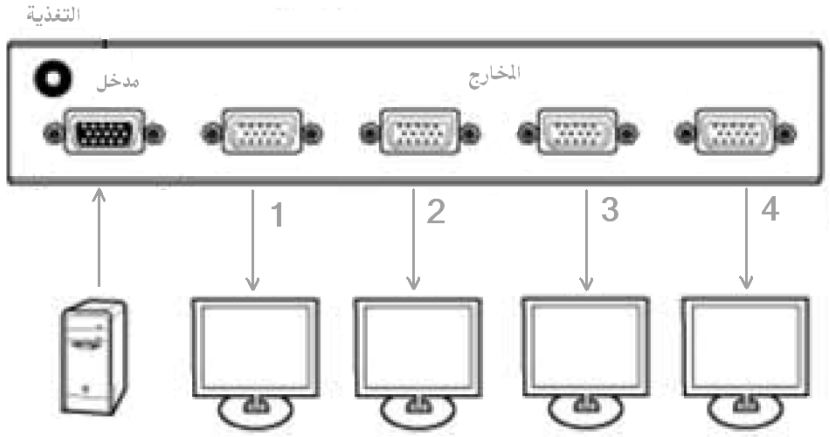
- **نوع المداخل والمخارج .**
- **عدد المداخل .**
- **عدد المخارج المخصصة لكل مدخل .**
- **وجود مميزة تصحيح الطور الآلي .**
- **قابلية البرمجة والضبط .**
- **وجود شاشة تحكم .**

والعديد من المزايا .



PC Server platform

لاحظ المخطط التالي لموزع (VGA Splitters) بأربع مخارج :



تتوفر أيضاً عدة أنواع من الموزعات حسب نوع مدخل الإشارة مثل موزع (DVI) أو موزع (BNC) ، لاحظ الشكل التالي :

ARM ELECTRONICS DA14

٢١ ـ وحدة عدم انقطاع التيار الكهربائي Uninterruptible (UPS)(Power Supply) :

أول ما يلجأ إليه الشخص المُخرب ، هو محاولة قطع التيار الكهربائي عن نظام المراقبة ، لذلك يجب أن يُخذ هذا الأمر بالحسبان و أن يتم تزويد النظام بالتيار الكهربائي في حال انقطاع التيار الكهربائي المقصود أو غير المقصود .
يجب أن يتم تزويد التيار الكهربائي إلى أكبر جزء ممكن من النظام إذا لم نستطع تأمينه لكامل النظام ، وذلك عبر وحدات الدعم الكهربائي التي تعتمد بشكل أساسي على وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي (UPS).

SPECO

تختلف وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي عن بعضها من حيث:
١ ـ الاستطاعة التي يجب اختيارها بدقة بعد دراسة احتياجات النظام ، حيث أن الاستطاعة تتناسب بشكل طردي مع حجم النظام .
٢ – مدة تامين التيار الكهربائي بعد انقطاع تيار المنبع الرئيسي .
٣ ـ كما تختلف وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي من حيث النوع ، حيث يوجد نوعين أساسين هما :

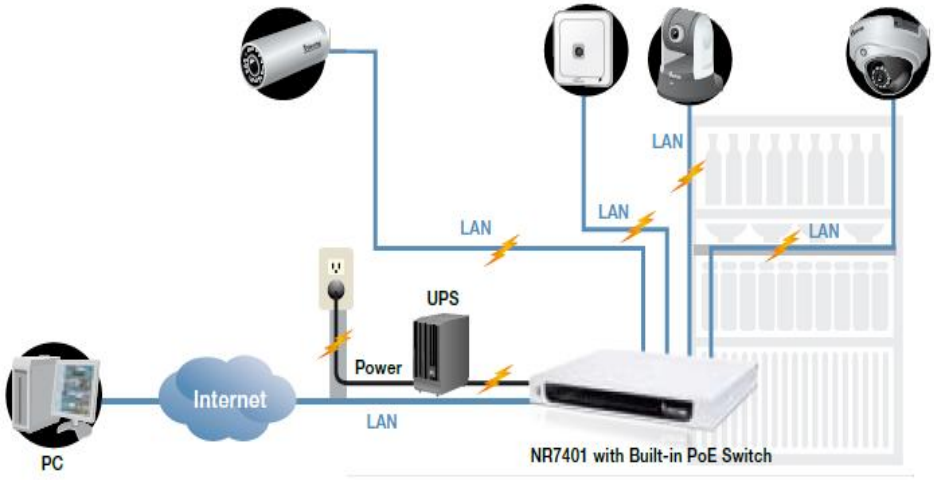
- **وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي (Offline) :**

وهي تقوم بتخزين التيار الكهربائي أثناء وجوده ، بينما يكون النظام يتغذى مباشرة من المنبع الكهربائي ، وتقوم هذه الوحدة بتزويد النظام بالتيار الكهربائي في حال انقطاع التيار الرئيسي .

- **وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي (Online) :**

تقوم هذه الوحدة في حال وجود التيار الكهربائي بتمرير التيار عبرها ، وبالتالي تخزينه من جهة وفحصه ومعايرته قبل أن يتم تغذيته للنظام ، و يستمر هذا العمل حتى أثناء انقطاع التيار الكهربائي ، وهذه الوحدة تعتبر أفضل من سابقتها ولكنها غالية الثمن وخصوصاً في حالة الاستطاعة العالية .

تستخدم وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي (UPS) في أنظمة المراقبة الشبكية كثيراً ، وخصوصاً في حال استخدام تقنية التغذية عبر كبل الشبكة (POE) ، حيث تُسهم باستمرار التغذية إلى الكاميرات في حال انقطاع التيار الكهربائي .



Vivetck

يوجد وحدات عدم انقطاع التيار الكهربائي من الانواع الجيدة التي تؤمن العديد من المزايا المتطورة :

- **الحماية من الحالات العابرة (Surge protection).**
- **الحماية من حالات الحمل الزائد (Overload).**
- **الحماية من الدارات القصيرة (Short circuit).**
- **الحماية من حالات التشويش الكهرومغناطيسي (EMI) و الترددات الراديوية (RFI) .**
- **توفر وصل مع الحاسب لتشخيص ومراقبة حالة الوحدة وحالة البطاريات من خلال برنامج خاص .**

٢٢ - وحدات التخزين (Storage Units) :

يلزم في كثير من الحالات تخزين حجم كبير من بيانات نظام المراقبة ، نتيجة للعدد الكبير من الكاميرات وخصوصاً المتطورة ذات الميزات العالية ، أو تكامل نظام المراقبة مع أنظمة أخرى ، أو الحاجة لتخزين وقت مراقبة طويل .

لذلك يصبح حجم أقراص التخزين الداخلية غير كافي ، مما يدفعنا للاستعانة بوحدات تخزين خارجي ، يتناسب حجم تخزينها مع متطلبات نظام المراقبة ،وهو من رتبة (TB) .

تستخدم وحدات التخزين مع أجهزة التسجيل الرقمية و تستخدم مع أنظمة المراقبة الشبكية بكثرة ، حيث تربط مع نظام المراقبة عبر كبل الشبكة ، ولا يشترط وجودها في نفس المكان الذي يوجد فيه جهاز التسجيل الشبكي .

لاحظ الشكل التالي الذي يوضح نظام مراقبة شبكي متكامل يحوي وحدة تخزين :

Andy Powell

٢٣ - مُخدمات التخزين (Storage Servers) :

مُخدِمات التخزين عبارة عن حواسيب ذات مواصفات عالية ، وخصائص متطورة ، وخصوصاً من حيث سرعة المعالجة وحجم التخزين العالي الذي يكون من رتبة عشرات التيرا بايت (TB) ، واستخدام تقنيات الربط بين الاقراص الصلبة (RAID) .

تستخدم مُخدِمات التخزين في أنظمة المراقبة الشبكية المتوسطة والكبيرة ، بحيث تحتوي هذه المُخدمات على برنامج خاص يؤمن عملية تسجيل بيانات كل الكاميرات الشبكية المتصلة بشبكة النظام أو جزء منها ، ولا يشترط وجودها في نفس غرفة التحكم المركزية ، وإنما في نقطة من نقاط الشبكة ، رغم أن وجودها قريبة من غرفة التحكم يسهل أعمال الصيانة .

يمكن أن تحوي أنظمة المراقبة العملاقة أكثر من مُخدِم لتخزين البيانات ، ويتم التحكم بمُخدِمات التخزين من خلال برنامج إدارة خاص بأنظمة المراقبة أو من خلال مُخدِمات تحكم مركزية .

المثال التالي يبين أهم مواصفات مُخدم تخزين عالي الأداء :

تقنية وسرعة المعالج	معالجXEON ذو أربعة أنوية (2GHz)
الذواكر	3 * 1 GB
الأقراص الصلبة	8 * 1 TB
نظام التشغيل	Windows Server 2008

GeViStore

٢٤ - مُخدم الإشارة المرئية (Video Server) :

مُخدم الإشارة المرئية عبارة عن جهاز يقوم بتحويل الإشارة التشابهية إلى إشارة رقمية ، فهو يعتبر الوسيط بين الكاميرا التشابهية و أجهزة التسجيل الشبكية (NVR) ، كما أنه يؤمن مراقبة مجموعة من الكاميرات تشابهية من خلال شبكة داخلية ، أو من خلال شبكة الانترنت ، وذلك من خلال أي متصفح انترنت ، أو من خلال برامج خاصة .

EverFoucs

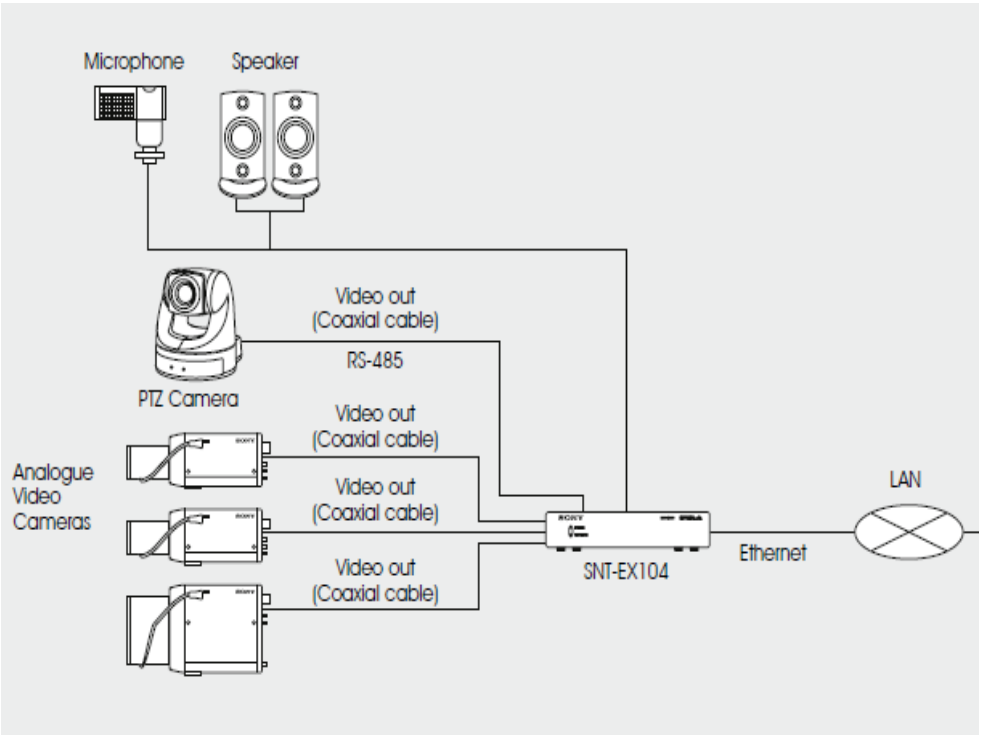
يمكن أن نجد بعض المراجع تذكر اسم (Video Encoder) على هذا الجهاز وكلا الاسمين يعبران عن نفس الجهاز.

تتميز هذا المُخدمات عن بعضها البعض بما يلي :

١. **عدد مداخل الكاميرات التشابهية .**
٢. **عدد مداخل و مخارج الصوت (حيث تتميز الأنواع المتطورة ميزة الصوت ثنائي الاتجاه ، أي ترسل الصوت الملتقط و تستقبل الصوت القادم من نظام المراقبة لإصداره عبر مكبرات الصوت المتصلة مع المُخدم).**
٣. **منفذ للشبكة (LAN).**
٤. **دعم الشبكات اللاسلكية .**
٥. **عدد المداخل للوصل مع الحساسات .**
٦. **عدد المخارج للتحكم بعدد من التجهيزات .**
٧. **تقنية الضغط المستخدمة .**
٨. **دقة الصورة .**
٩. **مدخل (RS-485) للتحكم بالكاميرات المتحركة.**
١٠. **مخرج لشاشة المراقبة .**
١١. **منفذ (USB) .**

يوجد أنواع من هذه المُخدمات تدعى (Industrial Video Servers) و لا تختلف عن ما شرحناه مسبقاً باستثناء أنها أكثر استخداماً في التطبيقات الصناعية ، وخصوصاً للربط مع أنظمة التحكم (PLC , SCADA) و مقاومة للعوامل المحيطة وتحوي منافذ للكابلات الضوئية (Fiber-Optic) .

يمكـن أن نجـد بعـض الشـركات التـي تسـتخدم مصـطلح (Video Network Station) أو (SNT) لهذا الجهاز ، مثل شركة (SONY).
لاحظ الشكل التـالي الـذي يظهـر المُخـدم متصـل بـأربع كـاميرات تشـابهية وميكرفون وسماعة صوت ومنفذ شبكة :



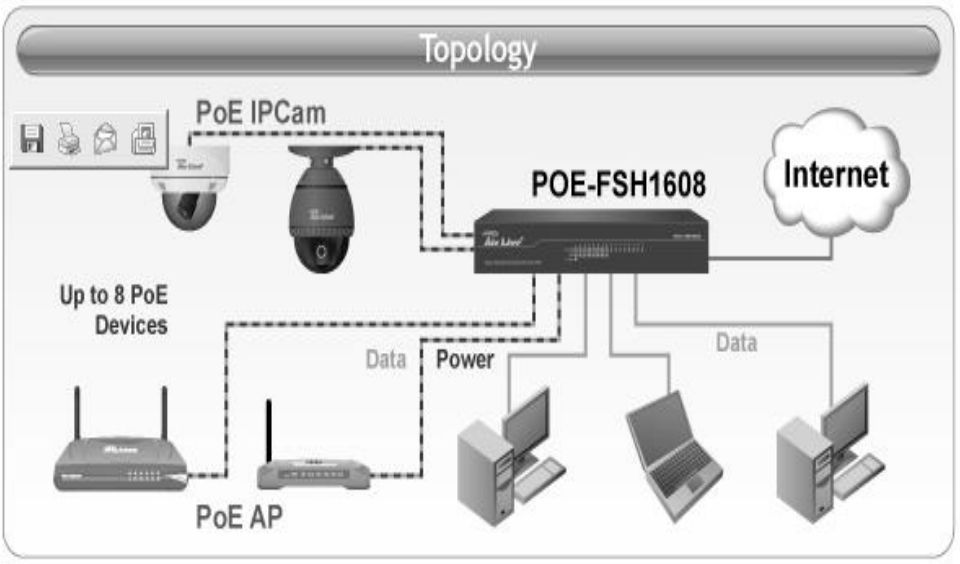
Sony SNT-EX104

٢٥- مبدل الشبكة (POE) :

وهو عبارة عن مبدل شبكة (Switch) مزود بتقنية (POE) ، وبالتالي يقوم بتأمين تمرير التغذية مُباشرة عبر كبل الشبكة إلى كافة الطرفيات التي تعتمد هذه التقنية .

POE-FSH1608

لاحظ المثال التالي لمبدل يملك ستة عشر منفذ وصل شبكي ، منها ثمانية منافذ شبكة تدعم تقنية (POE) و ثمانية منافذ لا تدعم هذه التقنية ، مما يوفر مرونة عالية في ربط تجهيزات شبكية متنوعة ، كما في المخطط التالي :



Airlive POE-FSH1608

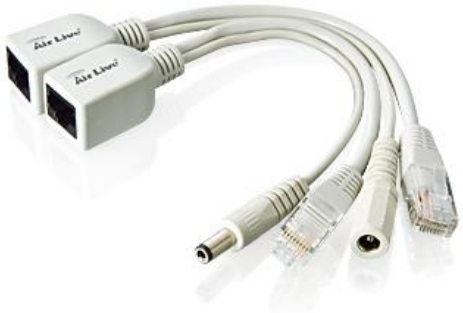
٢٦ ـ مُزود تقنية (PoE) السلبي (Passive PoE Injector) :

يقوم هذه المزود بتامين تمرير التغذية عبر كبل الشبكة ، حيث له مدخلان ، أحدهما لكبل الشبكة التي لا تدعم تقنية (POE) ومدخل التغذية المستمرة (DC IN) ، ومخرج واحد لوصل كبل الشبكة التي تدعم تقنية (POE) ، مع ملاحظة أنه هذا الجهاز لا يحتاج تغذية خاصة به ، و لا يؤثر مطلقاً على إشارة البيانات .

٢٧ ـ فاصل التغذية عن البيانات (Passive PoE Splitter) :

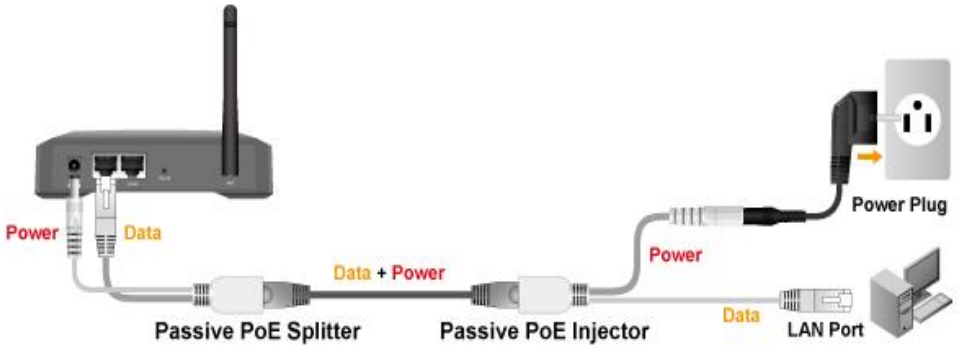
يقوم هذا الجهاز بفصل التغذية الكهربائية عن كابل الشبكة حيث له مدخل لكبل الشبكة التي تدعم تقنية (POE) ، ومخرجان أحدهما لوصل كبل الشبكة بدون تقنية (POE) ، ومخرج أخر للتغذية المستمرة (DC OUT) التي تم فصلها من كبل الشبكة ،مع ملاحظة أنه هذا الجهاز لا يحتاج تغذية خاصة به ، و لا يؤثر مطلقاً على إشارة البيانات .

لاحظ الشكل التالي للمزود و الفاصل :



POE-2P

لاحظ المخطط التالي :

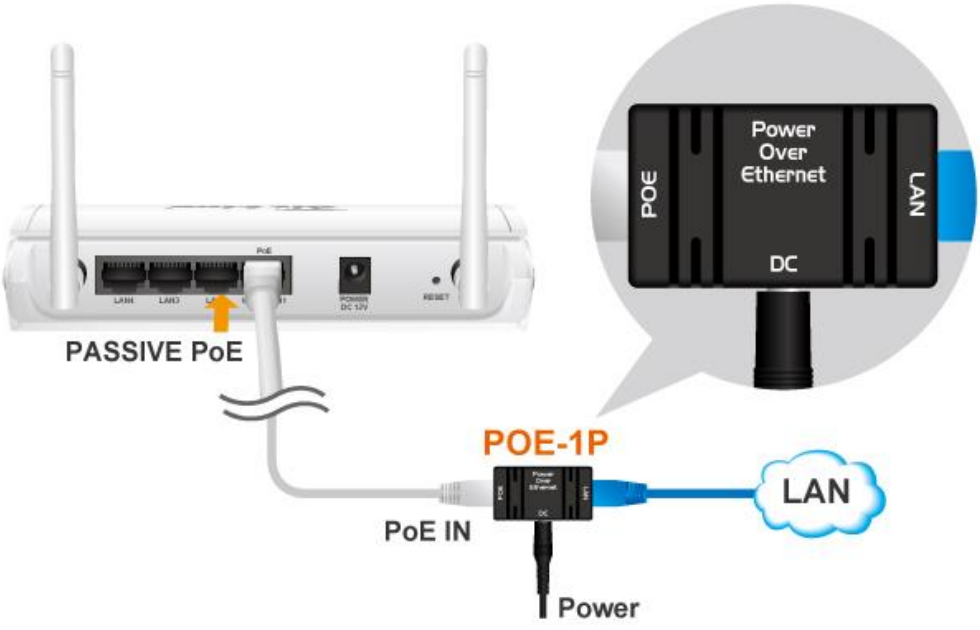


Airlive POE-2P

يتوفر نوع من هذه التجهيزات يمكن استخدامه إما مزود أو فاصل ، لاحظ الشكل التالي :

POE-1P

لاحظ المخطط التالي :



Airlive POE-1P

٢٨ - حوامل شاشات (Monitor Brackets):

حوامل معدنية لتثبيت شاشات المراقبة ، وهي متوفرة بعدة أشكال و أحجام ، وعدة طرق للتثبيت ، فمنها السقفي أو الحائطي أو المتنوع ، كما تختلف حسب عدد محاور الحركة التي تؤمنها .

CIE-Group Ltd

CIE-Group Ltd

الفصل الثامن

بعض

التطبيقات في أنظمة المراقبة

أنظمة المراقبة الخاصة بوسائل النقل (CCTV Vehicle Systems) :

أنظمة المراقبة الخاصة بوسائل النقل عبارة عن مجموعة متكاملة من كاميرات المراقبة و أجهزة التسجيل و شاشات المراقبة والملحقات ، وهي تصنع بشكل يؤمن مقاومة عالية ضد الاهتزاز والعوامل الجوية المختلفة ، وهي تستخدم في وسائل النقل البرية والجوية والبحرية .

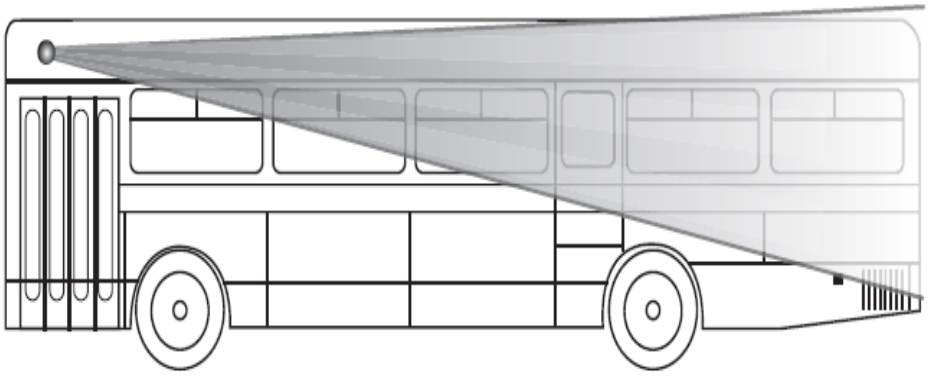
في وسائط النقل البرية مثل الحافلات والسيارات والقطارات تكون كاميرات المراقبة كاميرات ذات مواصفات فنية متوسطة – ليس من حيث الجودة – حيث ممكن أن تكون مثلاً أحادية اللون أو ذات خطوط مسح متوسطة العدد ... ، المهم معرفة وجود أشخاص مثلاً وليس تميز وجوههم ، ومنها ما يكون كاميرات داخلية في العربات أو خارجية – للاستخدام خارج العربة – ومنها مزود بمصدرات أشعة تحت الحمراء (IR) للرؤية الليلية .

تكون الشاشات المستخدمة في هذه النُظم عبارة عن شاشات الكريستال السائل (LCD) ، وغالباً ذات قياسات صغيرة .

تكون أجهزة التسجيل من النوع الصغير القابل للنقل (Mobile DVR) ، الذي تحدثنا عنه سابقاً .

١- أنظمة الرؤية الخلفية في العربات (Vehicle Rear View Systems) :

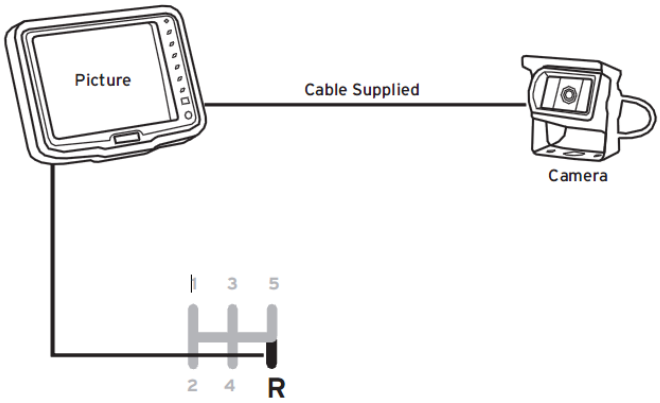
يستخدم نظام المراقبة الخلفية في العربات لرؤية القسم الخلفي للعربة والتي لا يستطيع السائق رؤيته عادة ، بحيث تُركب كاميرا مراقبة خاصة في القسم الخلفي - غالباً في الجزء العلوي من العربة – متصلة أما بشاشة مراقبة موجود عند السائق أو إلى جهاز تسجيل ومنه إلى شاشة المراقبة .



Videcon

٢ ـ أنظمــة الرؤيــة فــي حالــة الرجــوع الخلفــي للعربــة (Vehicle Reversing view systems):

هذا النظام مشابه لنظام الرؤية الخلفية للعربات ولكنه مخصص لحالة الرجوع الخلفي للعربات بحيث يعمل النظام فقط عند استخدام السائق حالة الرجوع الخلفي للعربة ، وتُلغى هذه العملية بمجرد إلغاء حالة الرجوع الخلفي للعربة .



Videcon VM5BK-C

الأنظمة المتكاملة (Integrated Systems) :

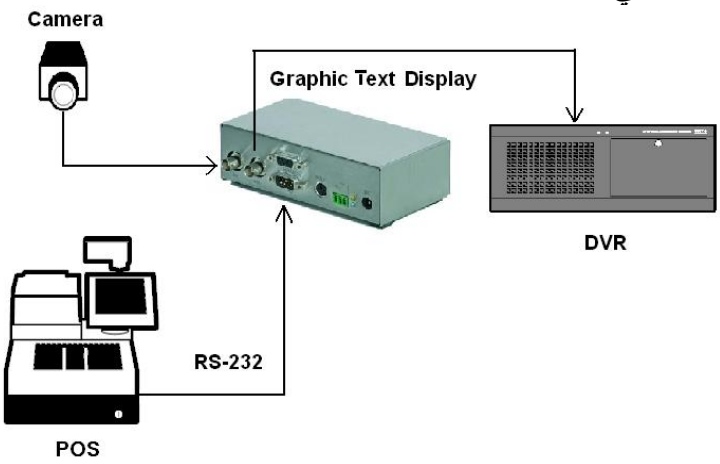
يُقصد بالأنظمة المتكاملة ، تكامل نظام المراقبة – وخصوصاً الأنظمة الشبكية ـ مع أنظمة أخرى ، مثل أنظمة نقاط المبيعات و إدارة المباني ، بحيث أن المعلومات التي تقدمها هذه الأنظمة تُفعّل عمليات معينة في نظام المراقبة ، وبالتالي يُسهل على مدير النظام أدارة أكثر من نظام بوقتٍ واحد وبكفاءة عالية .
لِنتعرف على أهم تلك الأنظمة و تكاملها مع نظام المراقبة :

أنظمة نقاط المبيعات ((POS (point of sale):

يتكامل نظام نقطة المبيعات مع نظام المراقبة المستخدم في المحال والمتاجر، حيث يكوّن لدينا مجموعة متكاملة تتألف من:

- كاميرا مراقبة متطورة – أو أكثر ـ موجهة باتجاه المنطقة التي يوجد فيها جهاز المحاسبة بحيث تُظهِر و بوضوح معالم المُحاسب والعميل.
- جهاز المحاسبة (Cash Register).
- جهاز خاص (Graphic Text Display) لدمج المعلومات النصية المُرسلة من جهاز المحاسبة مع إشارة الكاميرا .
- جهاز تسجيل .

لاحظ المخطط التالي :



عندما يشتري الزبون من المتجر ، و يقوم بالمحاسبة ، يدمج نظام (POS) صور الفيديو للزبون مع معلومات الحساب كامل مأخوذة من جهاز المحاسبة ، ويتم تخزينها في جهاز التسجيل معاً، لاسترجاعها عند الضرورة ، وتعتبر أدلة دامغة عند استخدامها في المسائل القانونية .

لاحظ الصور و البيانات التي تم تسجيله للزبون :

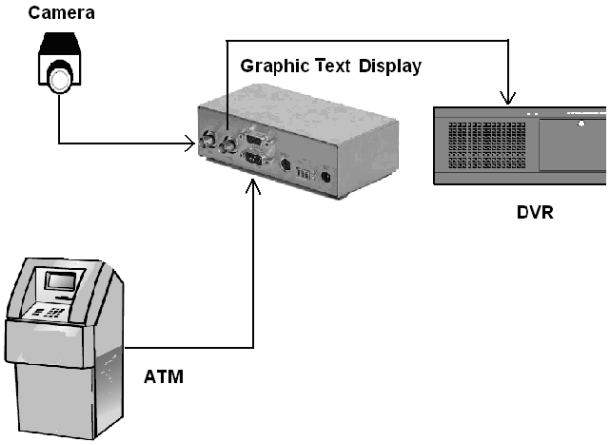
قد يوجد أكثر من مجموعة متكاملة في نظام المراقبة حسب حجم النظام وعدد نقاط المبيعات .

أنظمة مراقبة أجهزة الصرافات الآلية (ATM (Automated Teller Machine):

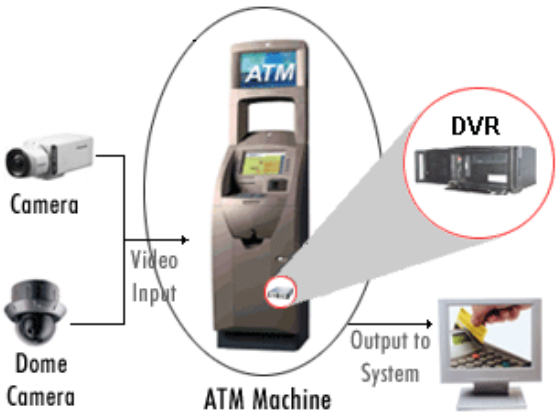
وهي أنظمة مراقبة متطورة ، تستخدم ضمن منظومة المراقبة الخاصة بالمصارف ، و تشابه في عملها أنظمة مراقبة نقاط المبيعات (POS) ، و تُشكل مجموعة متكاملة بحيث تتألف مما يلي :

- كاميرا مراقبة متطورة – أو أكثر- موجهة باتجاه المنطقة التي يوجد فيها جهاز الصراف الآلي (أحياناً توجّه إلى وجه العميل) بحيث تُظهِر و بوضوح العميل.
- جهاز الصراف الآلي (Cash Machine) .
- جهاز خاص (Graphic Text Display) لدمج المعلومات النصية المُرسلة من جهاز الصراف الآلي مع إشارة الكاميرا .
- جهاز تسجيل .

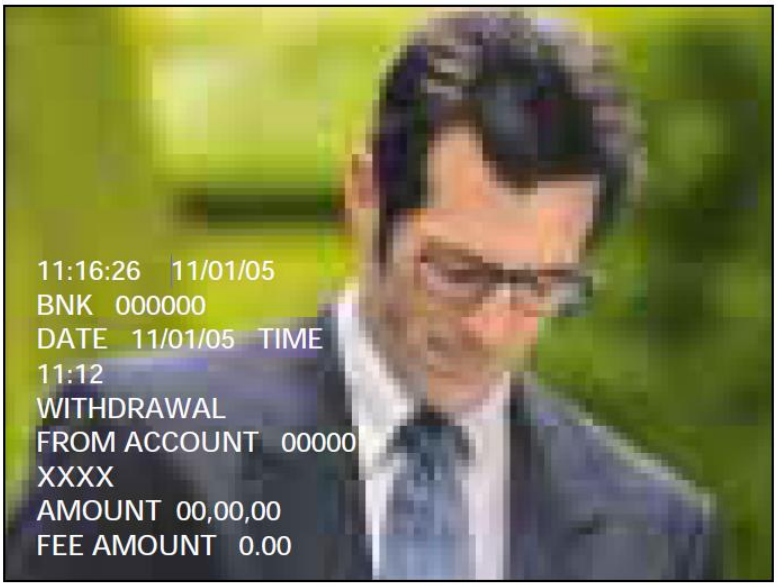
لاحظ المخطط التالي :



يمكن أن يضمن جهاز التسجيل داخلياً:



يتم مراقبة الشخص الذي يقوم باستخدام الصراف الآلي ، حيث يُرسل الصراف الآلي معلومات نصية تحوي بيانات كاملة عن العمليات التي قام بها العميل ليتم دمجها مع صور الفيديو الملتقطة لهذا الزبون ليتم تخزينها معاً في أجهزة التسجيل الرقمية .
لاحظ الصور و البيانات التي تم تسجيله للزبون :



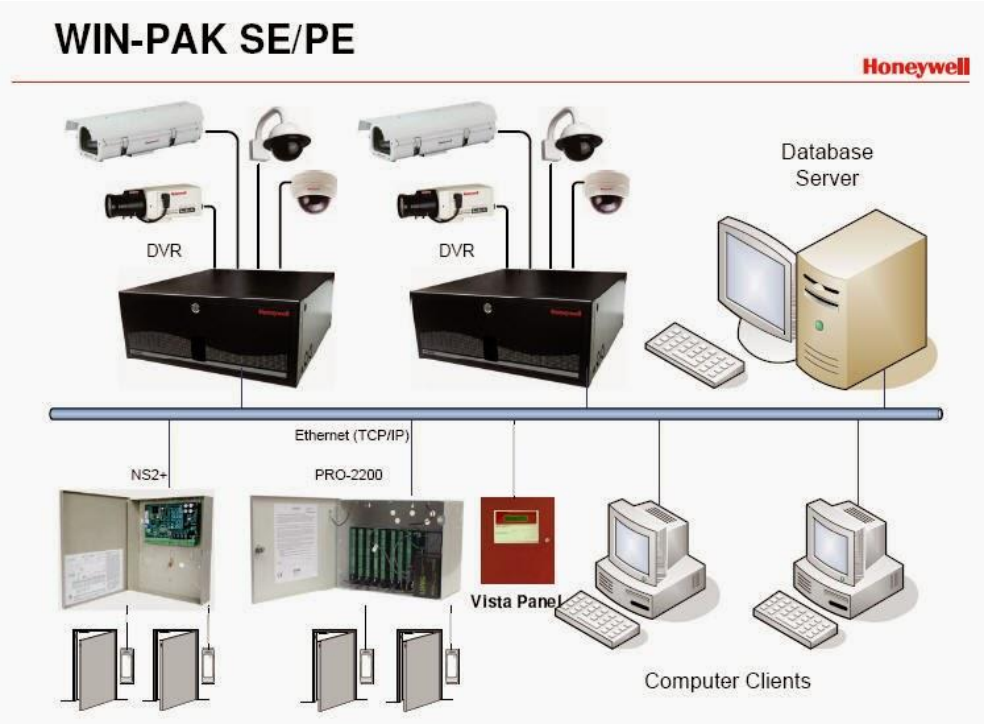
SANYO

قد يوجد أكثر من مجموعة متكاملة في نظام المراقبة حسب حجم النظام وعدد الصرافات.

التحكم بالدخول (Access Control) :

يُعتبر تكامل نظام المراقبة مع نظام التحكم بالدخول من المجالات الأكثر استخداماً ، حيث يمنح أنظمة التحكم بالدخول مزيداً من القوة ، وتصبح كل حالات التعامل مع هذا النظام مرفقة بصور و ملفات فيديو ، فعندما يحاول أي شخص التعامل مع أجهزة الدخول عن طريق إدخال الرقم السري أو البطاقات الخاصة ، يرسل هذا الجهاز إشارة قدح لنظام المراقبة لأخذ صورة لهذا الشخص ، أو تصوير المنطقة التي يوجد بها جهاز التحكم بالدخول ، و التأكد من مرور الشخص صاحب البطاقة فقط أم مرور عدة أشخاص آخرين معه ، وتخزين هذه الصور و المقاطع بشكل مرتبط بهذه الحالة من حيث التاريخ والوقت والمدة .

تملك بعض أنظمة المراقبة مزايا متطورة مثل تقنية التعرف على الوجوه (Unique Intelligent Face Detection Function) ، و يتم تشكيل قاعدة بيانات للوجوه التي يتم التعامل معها ، مما يسهل عمل أنظمة التحكم بالدخول و تضفي عليها مزيداً من القوة .



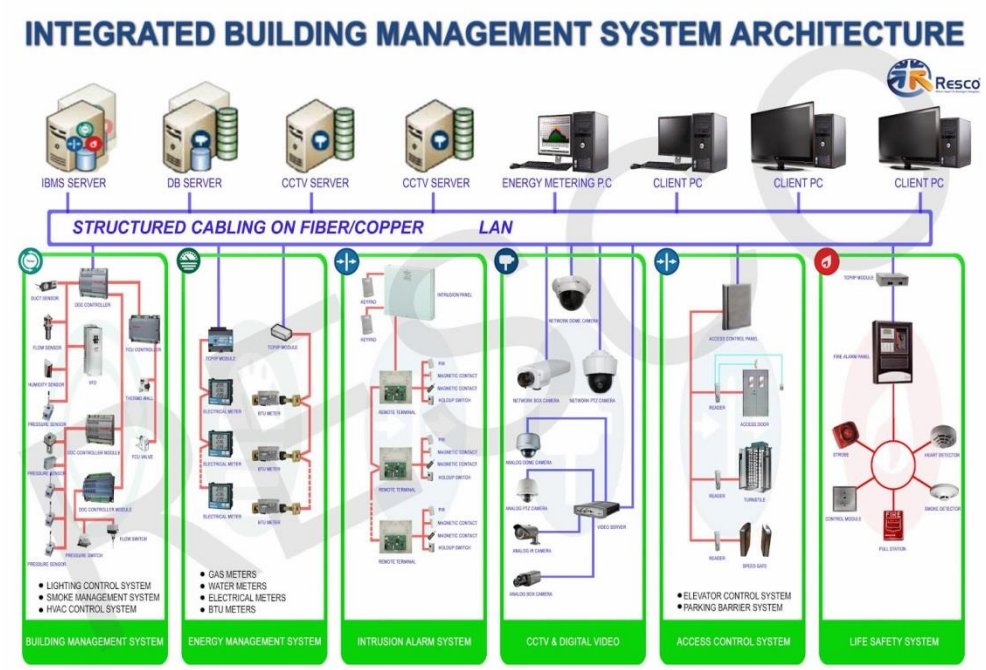
إدارة المباني (Building Management):

يمكن وبسهولة الاستفادة من أنظمة المراقبة للتكامل مع نظام إدارة المباني (Building Management System (BMS))، للتحكم بعدد من وظائفها مثل:

التدفئة والتبريد والتهوية (HVAC) ، و إدارة التحكم بالدخول ، و الإنارة و نظام مراقبة الحرائق ، والعديد من الأعمال .

لنأخذ بعض التطبيقات :

- عند تعطل أي آلة معينة في البناء (محركات ، مصاعد ، ...) يتم قدح الكاميرات القريبة من الموقع لترسل إشارات فيديو و إنذار ليتمكن مشرف النظام من تحليل الواقع العام للعطل.
- في حال حدوث حريق معين يمكن الاستفادة من الكاميرات لمراقبة بوابات الدخول و الخروج والممرات المحيطة بموقع الحريق لمراقبة خروج الناس و توجيه رجال الإطفاء والعديد من الوظائف .
- تقدح الكاميرات التي تتحسس لوجود حركة ما ، نظام الإنارة ليتم تشغيل الإضاءة ، ويتم تشغيل نظام التدفئة أو التبريد عند الحاجة ، و إيقاف العديد من هذه الوظائف في الغرف الشاغرة ، وبالتالي مزيد من التوفير في الطاقة .
- بالإضافة للعديد من الحساسات التي يمكن أن تتعامل معه أجهزة المراقبة مثل حساسات مستوى الماء في الخزانات ، وحساسات الرطوبة و...

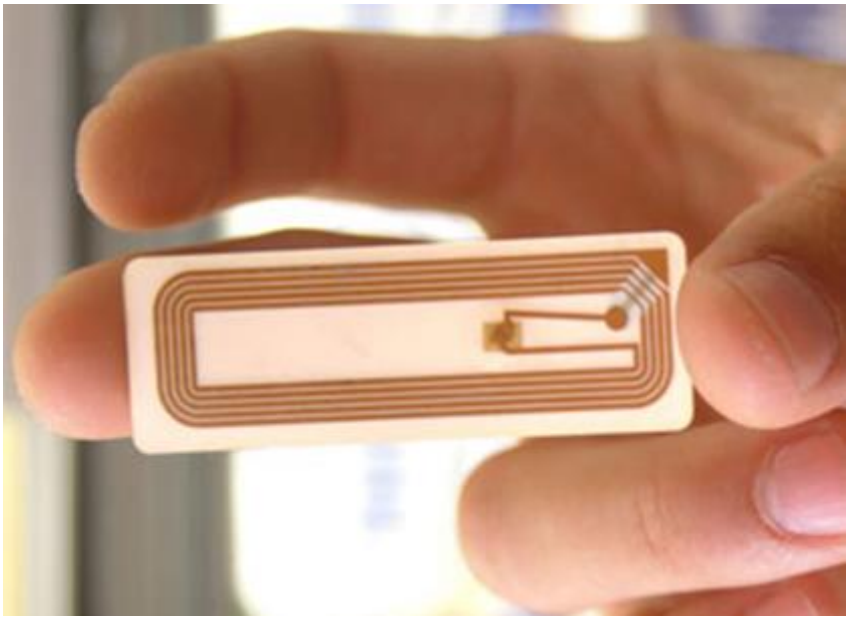


أنظمة التحكم الصناعي (Industrial Control Systems):

يعتبر نظام المراقبة من أساسيات المعامل الصناعية ويستخدم بكثرة في مراقبة خطوط الإنتاج و التأكد من سير العملية الإنتاجية ، والعديد من الوظائف الحيوية.
تحتاج العديد من التطبيقات إلى عدم التماس مع العنصر البشري مثل الغرف الخاصة بتركيب و تعبئة الأدوية ، أو الأماكن الخطرة كالمعامل الكيميائية و الصناعات الحساسة ، مما يجعل نُظم المراقبة حلاً ناجعاً لمثل هذه الحالات.

أنظمة التعرّف (RFID) :

تعتبر أنظمة التعرّف باستخدام الأمواج الراديوية (RFID (radio-frequency (identification) من الأنظمة المستخدمة بكثرة في العديد من التطبيقات التجارية ، حيث يتم استخدام بطاقات خاصة تعمل بهذه التقنية ليتم تتبع حركتها أو معرفة تنقلها في مكان محدد ، فمثلاً في المطارات يتم إعطاء الحقائب بطاقات خاصة لمعرفة حركتها على خطوط خاصة ، ويتم تكامل هذا النظام مع نظام المراقبة لتامين صور تأكيد في حال ضياع أو تلف هذه الحقائب .
كما يستخدم هذا النظام مع كاميرات المتحركة (PTZ) الخاصة بتتبع الأثر .



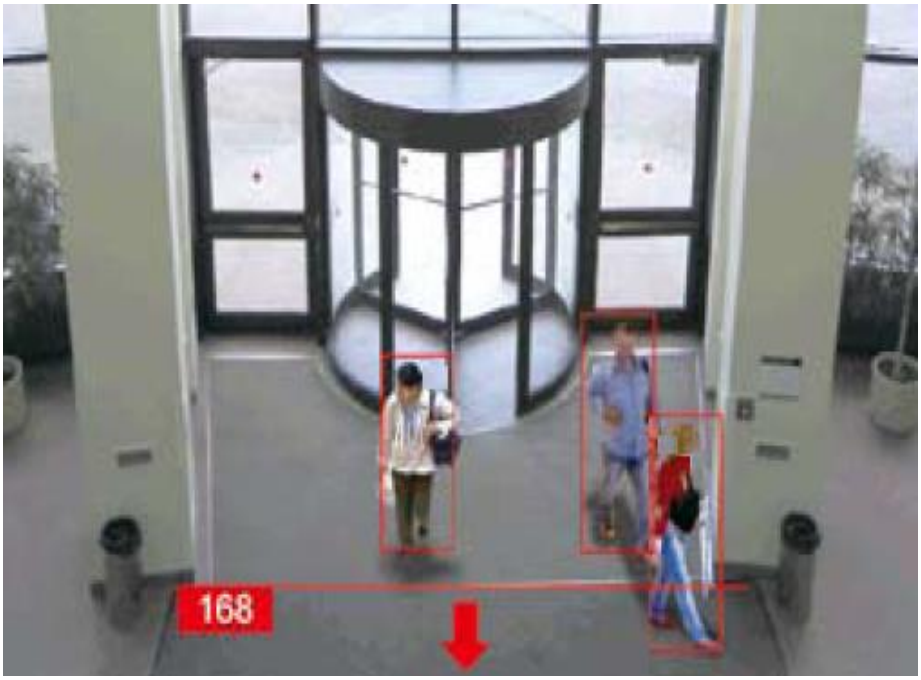
التعرف على لوحات السيارات (License Plate Recognition) :

يقوم نظام تحديد لوحات السيارات بتحديد لوحة السيارة بشكل واضح بحيث يمكن تميز رقم اللوحة مهما كانت سرعة السيارة أو ظروف الإنارة وخصوصاً ليلاً .
يحتاج هذا النظام إلى كاميرات رقمية متطورة عالية الدقة ، مع مميزات متقدمة وخصوصاً مميزة تقنية تعويض الضوء المُفرِط لإزالة تأثير الأضواء الأمامية بحيث تظهر اللوحة بوضوح .
يفيد هذا النظام في أنظمة مراقبة المرور (Traffic Control) و إدارة مواقف السيارات (Parking Lot Management) و العديد من التطبيقات .

Vivotek inc

التعداد (People Counting) :

تستخدم أنظمة المراقبة في تطبيقات العدّ في الأماكن التي تحتاج لعدّ الأشخاص الذين يدخلون منطقة معينة ، ولأغراض الإحصاء التجاري(المحلات التجارية) أو العلمي بغرض إجراء أبحاث معينة .



Vivotek inc

الفصل التاسع

كيفية

تصميم نظام مراقبة متكامل

تم تصميم نظام المراقبة بإتباع الخطوات التالية :

أولاً : حدد الغرض من نظام المراقبة :

يتوجب على المُصمم تحديد أحد الخيارات التالية :

١. مراقبة (Monitoring) : نحتاج إلى مراقبة كاميرا أو أكثر على شاشة المراقبة .
٢. مراقبة و تسجيل (Monitoring & Recording) : نحتاج إلى مراقبة و تسجيل كاميرا أو أكثر .
٣. مراقبة وتسجيل ومراقبة عن بُعد (Monitoring , Recording & Remote viewing) : نحتاج إلى مراقبة و تسجيل كاميرا أو أكثر بالإضافة لمراقبة والتحكم بالنظام عن بُعد من خلال الشبكات المُختلفة .

ثانياً : اختيار الكاميرات المناسبة :

يُحدد المصمم الكاميرا المناسبة من خلال العوامل التالية :

- الهدف من الكاميرا :
  ماذا تراقب الكاميرا وماذا يودُّ المراقب منها .
- أداء الكاميرا :
  ١. مراقبة عامة (Monitoring) .
  ٢. كشف وجود أشخاص مثلاً (Detection) .
  ٣. أدراك وجود شخص بملامح معينة (Recognition) .
  ٤. تحديد هوية الشخص (Identification) .
  ٥. تحديد رقم لوحة السيارات (Number Plate Recognition) .

- **تقنية الكاميرات :**

١. **كاميرا تشابهية (Analogue Camera) .**
٢. **كاميرا شبكة (IP Camera) .**

- **توضع الكاميرات :**

١. **توضع سقفي (Ceiling) .**
٢. **توضع على الجدران (Wall) .**
٣. **توضع أخر .**

- **هيئة الصورة الناتجة عن الكاميرات :**

١. **صورة وحيدة اللون (Black/White) .**
٢. **صورة ملونة (Color) .**
٣. **صورة ليلية نهارية (Day/Night) .**

- **شكل الكاميرا :**

١. **كاميرا صندوقية (Body Camera) .**
٢. **كاميرا قُبة (Dome Camera) .**
٣. **كاميرا متحركة (PTZ Camera) .**

- **نوع العدسات :**

١. **عدسات ثابتة (Fixed Lens) .**
٢. **عدسات متحركة (Varifocal Lens) .**

- **ظهور الكاميرا :**

١. **كاميرا مرئية (Overt Camera) .**
٢. **كاميرا مخفية (Hidden Camera) .**

- **نوعية الصورة :**

١. **جودة قياسية (Standard) .**
٢. **جودة عالية (High) .**

- **نوع التوصيل ومسافته :**

١. **ربط سلكي (Wired) :**
   - **كبل محوري .**
   - **كبل ثنائي / شبكة .**
٢. **ربط لا سلكي (Wireless) .**

يجب تحديد المسافة .

ثالثاً : اختيار معدات التحكم والتسجيل :

- **التسجيل على أجهزة تسجيل الفيديو (VCR) :**

١. **اختيار المعدات الإضافية اللازمة :**
   - **المُبدل (Switcher) .**
   - **المُقسم الرباعي (Quad) .**

- الموزع (Multiplexer) .

- التسجيل على أجهزة تسجيل الفيديو الرقمية المستقلة (DVR) :

١. تحديد أهم المتطلبات الأساسية :
   - تحديد عدد مداخل الكاميرات .
   - تحديد جودة الصورة المطلوبة .
   - تحديد عدد الإطارات بالثانية الواحدة لكل الكاميرات .
   - تحديد دقة الصورة .
   - تحديد نوع تقنية الضغط المطلوبة .
   - حجم الأقراص الصلبة .
٢. تحديد أهم المتطلبات الإضافية :
   - تقنية كشف الحركة .
   - تقنية التخزين الاحتياطي :
     * ناسخة (CD/DVD) داخلية .
     * منفذ (USB) للوصل مع الحاسب .
     * قابلية الربط الشبكي .
     * منافذ إضافية .
   - مداخل ومخارج الإنذار .
   - أمكانية المراقبة و التحكم عن بُعد .

- التسجيل على أجهزة تسجيل الفيديو الرقمية الحاسوبية (PC DVR) :

١. تحديد نوع الحاسب :
   - حاسب مكتبي : نضيف بطاقة تسجيل رقمية من النوع (PCI) .
   - حاسب محمول (Laptop) : نضيف جهاز تسجيل رقمي (USB DVR) .
٢. تحديد أهم المتطلبات الأساسية :
   - تحديد عدد مداخل الكاميرات .
   - تحديد جودة الصورة المطلوبة .
   - تحديد عدد الإطارات بالثانية الواحدة لكل الكاميرات .
   - تحديد دقة الصورة .
   - تحديد نوع تقنية الضغط المطلوبة .
١. تحديد أهم المتطلبات الخاصة بالحاسب :
   - المتطلبات المنصوح بها لحاسب .
   - حجم الأقراص الصلبة .
   - ناسخة (CD/DVD) داخلية .
   - قابلية الربط الشبكي .
   - أمكانية المراقبة و التحكم عن بُعد .

- **التسجيل على أجهزة تسجيل الفيديو الرقمية الشبكية (NVR) :**
  ١. **تحديد نوع الكاميرات :**
     - **كاميرا تشابهية : تحتاج مبدل تشابهي / رقمي .**
     - **كاميرا رقمية : توصل مباشرة إلى مُبدل الشبكة .**
  ٢. **تحديد أهم المتطلبات الأساسية :**
     - **تحديد عدد الكاميرات .**
     - **حجم الأقراص الصلبة .**
     - **تحديد جودة الصورة المطلوبة .**
     - **تحديد دقة الصورة .**
     - **تحديد نوع تقنية الضغط المطلوبة .**

رابعاً : اختيار شاشات المراقبة :

- **اختيار نوع الشاشة :**
  ١. **تلفاز (TV) .**
  ٢. **شاشة صمام الأشعة المهبطية (CRT) .**
  ٣. **شاشة الكريستال السائل (LCD) .**
- **معرفة نوع منافذ الوصل مع الشاشة .**

خامساً : الاتصال (Cabling System):

- **اختيار نوع الاتصال:**
  ١. **الاتصال اللاسلكي :**
  ٢. **الاتصال السلكي :**
     - **كبل محوري .**
     - **كبل ثنائي مجدول .**
- **تحديد أطوال الكابلات .**

سادساً : وحدات التغذية :

- **اختيار نوع وحدة التغذية :**
  ١. **وحدة تغذية مستقلة .**
  ٢. **وحدة تغذية مركزية .**
- **تحديد الاستطاعة الكلية اللازمة لوحدة التغذية .**

ثامناً : الحوامل :

- **تحديد نوع الحوامل :**
  ١. **سقفي .**
  ٢. **جداري .**
  ٣. **نوع أخر.**

تاسعاً : الأغلفة :

- **تحديد مكان الكاميرا :**
  ١. **داخلي (Indoor) .**
  ٢. **خارجي (Outdoor) .**
- **شكل الغلاف .**
- **نوع الكاميرا .**
- **ملحقات إضافية للغلاف :**
  ١. **مُسخن .**
  ٢. **مروحة تبريد .**
  ٣. **حساس الحرارة .**
  ٤. **ماسح الزجاج الأمامي .**

الحمدُ للّه رب العالمين

The entrance to the CCTV systems

Eng. H. E. ALMOHAIMID