

ΑΝΩΤΑΤΟ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΧΑΝΙΩΝ

ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΗΣ

ΠΤΥΧΙΑΚΗ ΕΡΓΑΣΙΑ

ΘΕΜΑ: ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Λειτουργία και τοποθέτηση cctv (κλειστό κυκλώματος παρακολούθησης)



Σπουδαστής: Ψυλλάκης Γιώργος

ΑΜ: t13684

Εισηγητής: Φραγκιαδάκης Νικόλαος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

ΕΙΣΑΓΩΓΗ σελ 6

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1: Συστήματα ασφαλείας

- **A: Γενικά**σελ. 7
 - Κάμερες παρακολούθησης
- **B :Νομοθεσία για συστήματα ασφαλείας**σελ. 9
- **Γ : Βάση για το βίντεο – παρακολούθηση**σελ. 10
- **Δ : Τι μπορεί να καταγραφεί**σελ. 12
 - Τι προειδοποιητικές πινακίδες πρέπει να αναρτούνται

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2: Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (cctv)

- **Ορισμός**.....σελ. 14
- **Σύνθεση συστήματος**σελ. 14
- A: Κάμερες και τα εξαρτήματα στηρίξεως ή και προστασίας**σελ. 17
- B:Φακούς**.....σελ. 28
- Γ: Μονάδα διαχείρισης εικόνων όπως Πολυπλέκτης (Multiplexer) ή Αυτόματος Διακόπτης Εναλλαγών (Switcher) ή (Matrix)**.....σελ. 37
- Δ: Οθόνη παρακολούθησης εικόνων (Monitor)**σελ.39
- E:Μαγνητοσκόπιο ή Συσκευή Ψηφιακής Καταγραφής (καταγραφικό)**.....σελ. 44

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3: Μελέτη τοποθέτησης κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης (cctv) Φωτοβολταϊκής εγκατάστασης 80kw σε βιομηχανική στέγη

- **Υλικά**σελ. 52
- **Σχεδιασμός Μελέτης**σελ. 57

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑσελ. 61

ΠΡΟΛΟΓΟΣ

Η παρούσα πτυχιακή εργασία εκπονήθηκε από τον φοιτητή Ψυλλάκη Γεώργιο του τμήματος Ηλεκτρονικής του Ανώτατου Τεχνολογικού Εκπαιδευτικού Ιδρύματος Χανίων κατά το ακαδημαϊκό έτος 2012-2013 υπό την επίβλεψη του καθηγητή του τμήματος κ Φραγκιαδάκη Νικόλαο.

Στην παρούσα εργασία ασχολήθηκα με συστήματα ασφαλείας και πιο συγκεκριμένα με το κλειστό σύστημα παρακολούθησης CCTV. Αρχικά, αναφέρθηκα στη νομοθεσία που διέπει ένα σύστημα ασφαλείας και τα σκοπό χρησιμότητάς τους. Έπειτα, έγινε αναλυτική περιγραφή του CCTV και τέλος, παρατέθηκε μελέτη εγκατάστασης τέτοιων συστημάτων σε μία πρότυπη φωτοβολταϊκή εγκατάσταση βιομηχανικής στέγης.

Στον κύριο Φραγκιαδάκη οφείλω τις ειλικρινείς μου ευχαριστίες για την καθοδήγηση και την υποστήριξη του καθ' όλη την διάρκεια διεκπεραίωσης της παρούσας πτυχιακής.

Ιδιαίτερες ευχαριστίες θα ήθελα να απευθύνω στους ανθρώπους της εταιρείας Οικολογικές Λύσεις Ε.Π.Ε για τις πολύτιμες γνώσεις που απέκτησα κατά την διάρκεια της πρακτικής μου άσκησης στην εταιρεία τους που με βοήθησαν σημαντικά στο να ολοκληρώσω την εργασία αυτή.

Τέλος, θα ήθελα να ευχαριστήσω την οικογένεια μου και τους φίλους μου για την ανυπολόγιστη ηθική υποστήριξη, την συμπαράσταση και την κατανόηση που έδειξαν όλον αυτόν τον καιρό.

ABSTRACT

This thesis was elaborated by the student Psyllakis George of Department of Electronics of the Technological Educational Institute of Chania during the academic year 2012-2013 under the supervision of Professor Mr Fragkiadakis Nicholaos.

In the present work I engaged myself with security systems and more specifically with the close circuit CCTV. Initially, I referred to the legislation concerning a security system and the purpose of their use. Then, an analytical description of CCTV was carried out and finally, there was held a study on the installation of such systems in a standard PV system of an industrial roof. I owe my sincere gratitude to Mr Fragkiadakis for the guidance and support throughout the course of this dissertation.

I would like to extend my special thanks to the people of the company Ecological Solutions Ltd for the valuable knowledge I gained during my internship in their company that helped me significantly to conclude this work.

Finally, I would like to thank my family and my friends for the immeasurable moral support, sympathy and understanding they have shown throughout this time.

ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Κάθε σύστημα που προσφέρει στον ιδιοκτήτη ή τον χρήστη κάποιο βαθμό προστασίας απέναντι σε έναν ή περισσότερους κινδύνους, όπως σωματική βλάβη, διάρρηξη και ληστεία, ανεπιθύμητη ανθρώπινη παρουσία κ.τ.λ. μπορεί να χαρακτηριστεί σαν σύστημα ασφαλείας. Ηλεκτρονικό σύστημα ασφαλείας είναι εκείνο του οποίου οι λειτουργίες βασίζονται σε ηλεκτρονικά εξαρτήματα. Τα σύγχρονα ηλεκτρονικά συστήματα ασφαλείας είναι εύκολα στην τοποθέτησή τους αλλά ταυτόχρονα και αρκετά πολύπλοκα στο να παραβιαστούν. Το κόστος τους ποικίλλει ανάλογα με το είδος προστασίας (*Περιμετρική ή Εσωτερική*) που θα επιλέξει κανείς για τον χώρο του καθώς και από την διασύνδεση των επιμέρους συσκευών του συστήματος (*Ασύρματη ή Ενσύρματη*). Επιπλέον κόστος αλλά και επιπλέον ασφάλεια προσφέρει η 24ώρη τεχνική υποστήριξη και παρακολούθηση. Στα επόμενα κεφάλαια αναλύεται η νομοθεσία που αφορά τα συστήματα ασφαλείας, η χρησιμότητα ενός ηλεκτρονικού συστήματος ασφαλείας και αναλυτικότερα των κυκλωμάτων *cctv*, η λειτουργία τους, τα επιμέρους στοιχεία τα οποία το απαρτίζουν και η μελέτη και εφαρμογή των παραπάνω σε έναν ιδιωτικό χώρο.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1

A: Γενικά

Συστήματα ασφαλείας

Τα συστήματα συναγερμού αποτελούν διεθνώς την πιο συμφέρουσα και αποτελεσματική λύση για την αύξηση της ασφάλειας ενός χώρου. Σκοπός ενός συστήματος συναγερμού, είναι η προστασία κτιρίων ή άλλων χώρων από παράνομες εισβολές. Η σωστή κατασκευή, αλλά και ο σχεδιασμός από πλευράς του ιδιώτη ή της εταιρίας που θα εγκαταστήσει και θα αναλάβει την παρακολούθηση του συστήματος, είναι οι βασικές παράμετροι αποτελεσματικότητάς του. Τόσο στα μεγάλα αστικά κέντρα, όσο και σε μικρότερους οικισμούς, στην επαρχία ή και στα περίχωρα των πόλεων, έχει αρχίσει να διεισδύει ανάμεσα στους κατοίκους, το αίσθημα της ανασφάλειας, τόσο για τη σωματική ακεραιότητά τους όσο και για τη διαφύλαξη της υλικής περιουσίας τους.

Η προστασία ενός χώρου απέναντι σε προσπάθειες διάρρηξης, δεν είναι απλή υπόθεση. Ο βαθμός αποτελεσματικότητας αυξάνεται όταν υπάρχει μια καλά σχεδιασμένη μελέτη, που θα πρέπει να συνυπολογίζει όσο το δυνατό μεγαλύτερο αριθμό ενδεχομένων και να διαθέτει ένα συνδυασμό μέτρων ασφάλειας, ούτως ώστε να υπάρχει μια δικλείδα προστασίας, στην περίπτωση που υπάρξει αστοχία ενός εκ των συστημάτων. Η ύπαρξη συστημάτων ασφαλείας, καταρχήν, λειτουργεί αποτρεπτικά. Δηλαδή, είναι σίγουρο ότι ένας εντελώς απροστάτευτος χώρος αποτελεί μαγνήτη για ένα διαρρήκτη, σε αντίθεση με εκείνον, που διαθέτει ένα σύστημα συναγερμού και το οποίο μόνο με την ύπαρξή του θα προβληματίσει τον υποψήφιο διαρρήκτη.

Η επιλογή ενός συστήματος συναγερμού, αναμφισβήτητα δεν είναι μια απλή και μονοσήμαντη υπόθεση. Πριν την οποιαδήποτε αγορά, χρειάζεται να γίνει μια έρευνα αγοράς και να εξετασθούν αρκετές εναλλακτικές λύσεις. Σήμερα διατίθεται στην αγορά πληθώρα διαφορετικών προτάσεων, που καλύπτουν όλες τις απαιτήσεις και μπορούν να δώσουν μια αξιόπιστη λύση στο θέμα της οικιακής ασφάλειας. Αναμφίβολα, όμως, για όποιον επιθυμεί να θωρακίσει το σπίτι ή το γκαράζ του με ένα αξιόπιστο σύστημα ασφαλείας, η καλύτερη λύση είναι να απευθυνθεί σε ειδικούς τεχνικούς με την απαραίτητη

πιστοποίηση και οι οποίοι θα εγκαταστήσουν βάσει μελέτης ένα αξιόπιστο σύστημα συναγερμού. Οπότε, η όσο το δυνατόν καλύτερη γνώση των κριτηρίων επιλογής ενός συναγερμού, είναι υποχρέωση όλων των εγκαταστατών, καθώς σε αυτούς θα απευθυνθούν οι καταναλωτές. Θα πρέπει να είναι, λοιπόν, σε θέση να δώσουν τις κατάλληλες συμβουλές, ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες της κάθε περίπτωσης. Συνοπτικά, τα τρία κριτήρια που χρειάζεται να ελέγχει ο ενδιαφερόμενος πριν την αγορά και εγκατάσταση ενός συστήματος συναγερμού είναι η αξιοπιστία των συσκευών από τις οποίες απαρτίζεται, η συνεχής τεχνική υποστήριξη, δηλαδή η συντήρηση και ο έλεγχος της καλής λειτουργίας των συσκευών και τέλος η δυνατότητα παροχής 24ώρης παρακολούθησης από κάποιο κέντρο λήψης των σημάτων του συναγερμού.

Κάμερες παρακολούθησης

Το ζήτημα του κατά πόσον ή όχι μία κάμερα παρακολούθησης είναι κατάλληλη για εσάς έχει πραγματικά απαντηθεί από ένα άλλο, πιο σημαντικό ερώτημα. Έχετε κάτι που να χρειάζεται να το προστατεύσετε; Οι πιθανότητες λένε ότι έχετε. Οι πιθανότητες λένε ότι έχετε πολλά που χρειάζονται προστασία (Κατοικία, Επιχείρηση, Πλούτος, Συνταξιοδότηση, Υπάλληλοι, Γάμος, Παιδιά, Οικογένεια).

Μπορεί να έχετε ένα από αυτά, ή μπορεί να τα έχετε και όλα. Οι κάμερες ασφάλειας και παρακολούθησης θα σας βοηθήσουν να προστατεύσετε το καθένα ή και όλα από τα παραπάνω. Οι κάμερες παρακολούθησης προστατεύουν εσάς και την ζωή σας.

Αποτρέπουν εγκληματικές ενέργειες. Η παρουσία καμερών μειώνει σημαντικά την εγκληματικότητα και τις παράνομες ενέργειες. Το να γνωρίζεις ότι καταγράφεται, είναι αρκετά αποτρεπτικό σε πολλές περιπτώσεις. Αν συμβεί κάποια εγκληματική ενέργεια, έχεις αποδείξεις. Στην σημερινή κοινωνία, η δίωξη των εγκληματιών είναι πολύ πιο εύκολη όταν διαθέτεις αποδεικτικά στοιχεία. Οι κάμερες παρακολούθησης σου παρέχουν ένα αποδεικτικό βίντεο από τα γεγονότα που συμβαίνουν. Είναι πολύ πιο εύκολο να κατηγορήσεις κάποιον ότι έκανε κάτι, όταν έχεις στην κατοχή σου ένα βίντεο με το πρόσωπο που το κάνει αυτό και με καταγεγραμμένη την ώρα και την ημερομηνία.

Πολύ περισσότερος κόσμος και επιχειρήσεις από όσους φαντάζεστε διαθέτουν κάμερες. Ποια ήταν η τελευταία φορά που βρισκόσασταν σε κάποια εταιρία και δεν είχε κάμερες; Σχεδόν κάθε επιτυχημένη

επιχείρηση σήμερα έχει αρκετές κάμερες ασφαλείας εγκατεστημένες. Γνωρίζουν ότι οι κάμερες αποτρέπουν το έγκλημα και παρέχουν αποδεικτικά βίντεο όταν συμβαίνουν εγκληματικές πράξεις.

Οι κάμερες βγάζουν από μόνες τους το κόστος τους. Από αυστηρά οικονομική άποψη, οι κάμερες προλαμβάνουν το έγκλημα. Λιγότερες εγκληματικές ενέργειες σημαίνει μεγαλύτερα κέρδη και περιθώρια κέρδους για την επιχείρησή σας. Αυτά τα επιπρόσθετα κέρδη εύκολα μπορούν να πληρώσουν την εγκατάσταση των καμερών.

Από μία πιο προσωπική πλευρά, δεν υπάρχει τιμή με την οποία μπορείτε να κοστολογήσετε την ασφάλεια ή την ευημερία του σπιτιού και της οικογένειάς σας, ή την ψυχική σας ηρεμία η οποία έρχεται με την εν λόγω ασφάλεια και ευημερία.

B: Νομοθεσία για συστήματα ασφαλείας

Η χρήση κλειστών κυκλωμάτων βίντεο-παρακολούθησης (cctv) και άλλων συσκευών καταγραφής ήχου και εικόνας ατόμων των οποίων η ταυτότητα μπορεί να αναγνωριστεί, εμπίπτει στις διατάξεις του περί Επεξεργασίας Δεδομένων Προσωπικού Χαρακτήρα (Προστασία του Ατόμου) Νόμου 138(I) του 2001, γιατί η ενέργεια αυτή αποτελεί αυτοματοποιημένη επεξεργασία προσωπικών δεδομένων.

Ο Νόμος καθορίζει τις αρχές για την προστασία των "δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα", που συλλέγονται και καταγράφονται με αυτό τον τρόπο. *Προσωπικά δεδομένα* ορίζονται ως "κάθε πληροφορία που αναφέρεται σε υποκείμενο των δεδομένων που βρίσκεται εν ζωή".

Ο Νόμος ορίζει το "υποκείμενο των δεδομένων" ως «το φυσικό πρόσωπο στο οποίο αναφέρονται τα δεδομένα και του οποίου η ταυτότητα είναι γνωστή ή μπορεί να εξακριβωθεί, άμεσα ή έμμεσα».

Αυτό σημαίνει ότι, όταν σε ένα φιλμ ή μια ταινία ή ένα σκληρός δίσκος καταγράφεται το πρόσωπο ή η φωνή ενός αναγνωρίσιμου ατόμου που βρίσκεται εν ζωή, αυτή η εικόνα αποτελεί δεδομένο προσωπικού χαρακτήρα και η επεξεργασία του εμπίπτει στο πεδίο εφαρμογής του Νόμου.

Η **Οδηγία** αφορά συστήματα (cctv), τα οποία λαμβάνουν εικόνες που εκπέμπονται εξ αποστάσεως από κάμερες τηλεχειρισμού, σε έναν κεντρικό αποδέκτη τοποθετημένο αλλού. Εφαρμόζεται, επίσης, σε

συστήματα που δεν συνδέονται με έναν κεντρικό αποδέκτη, αλλά οπτικογραφούν εικόνες που πρέπει να αποσπασθούν-εξαχθούν από την ίδια κάμερα. Η Οδηγία έχει ως βάση το άρθρο 4 του Νόμου που καθορίζει τις προϋποθέσεις για τη νόμιμη επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα. Το άρθρο 4 ορίζει ότι «ο υπεύθυνος επεξεργασίας (σε αυτή την περίπτωση, το άτομο ή ο οργανισμός που αποφασίζει το σκοπό και τον τρόπο της καταγραφής- οπτικογράφησης), θα διασφαλίζει ότι τα δεδηγμένα προσωπικού χαρακτήρα:

- Υφίστανται θεμιτή και νόμιμη επεξεργασία.
- Συλλέγονται για προσδιορισμένους, σαφείς και νόμιμους σκοπούς και δεν υφίστανται μεταγενέστερη επεξεργασία ασυμβίβαστη με τους σκοπούς αυτούς.
- Είναι συναφή, πρόσφορα και όχι περισσότερα από ό,τι κάθε φορά απαιτείται ενόψει των σκοπών της επεξεργασίας.
- Είναι ακριβή και, εφόσον χρειάζεται, υποβάλλονται σε ενημέρωση.
- Διατηρούνται σε μορφή που να επιτρέπει τον προσδιορισμό της ταυτότητας των υποκειμένων τους μόνο κατά τη διάρκεια της περιόδου που απαιτείται, κατά την κρίση της Επιτρόπου, για την πραγματοποίηση των σκοπών της συλλογής τους και της επεξεργασίας τους.»

Η παρούσα Οδηγία καλύπτει δύο κατηγορίες χώρων όπου γίνεται η βίντεο- παρακολούθηση. Αναφέρεται σε ιδιωτικούς χώρους στους οποίους το κοινό έχει πρόσβαση, όπως τράπεζες, καταστήματα και γήπεδα, που είναι μεν ιδιωτική περιουσία αλλά το κοινό έχει ελεύθερη πρόσβαση. Επίσης, καλύπτει δημοσίους χώρους, όπως δρόμους και πάρκα, όπου το κοινό αναμένει ένα μεγαλύτερο σεβασμό της ιδιωτικής του ζωής.

Γ : Βάση για τη βίντεο – παρακολούθηση

Οι υπεύθυνοι για τη λειτουργία (cctv) που οπτικογραφούν ή ηχογραφούν μεταξύ άλλων φυσικά πρόσωπα, πρέπει να είναι σε θέση να αιτιολογούν την ενέργεια τους, ωσάν να συνέλεξαν οποιαδήποτε άλλα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα. Οι προϋποθέσεις για νόμιμη επεξεργασία (καταγραφή εικόνας και ήχου), στο άρθρο 5 του Νόμου, ορίζονται ως εξής:

- Επεξεργασία δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα επιτρέπεται όταν το υποκείμενο των δεδομένων έχει δώσει τη ρητή συγκατάθεση του.
- Επεξεργασία δεδομένων χωρίς τη συγκατάθεση του υποκειμένου των δεδομένων, επιτρέπεται όταν:

▶ Η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκπλήρωση υποχρεώσεως του υπεύθυνου επεξεργασίας, η οποία επιβάλλεται από νόμο.

▶ Η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκτέλεση σύμβασης στην οποία συμβαλλόμενο μέρος είναι το υποκείμενο των δεδομένων ή για τη λήψη μέτρων κατόπιν αιτήσεως του υποκειμένου των δεδομένων, πριν από τη σύναψη σύμβασης.

▶ Η επεξεργασία είναι απαραίτητη για τη διαφύλαξη ζωτικού συμφέροντος του υποκειμένου των δεδομένων.

▶ Η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την εκτέλεση έργου δημοσίου συμφέροντος ή έργου που εμπίπτει στην άσκηση δημοσίας εξουσίας και έχει ανατεθεί είτε στον υπεύθυνο επεξεργασίας είτε σε τρίτο, στον οποίο ανακοινώνονται τα δεδομένα.

▶ Η επεξεργασία είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση του έννομου συμφέροντος που επιδιώκει ο υπεύθυνος επεξεργασίας ή ο τρίτος στον οποίο ανακοινώνονται τα δεδομένα προσωπικού χαρακτήρα, υπό τον όρο ότι τούτο υπερέχει των δικαιωμάτων, συμφερόντων και θεμελιωδών ελευθεριών των υποκειμένων των δεδομένων.

Οι συνήθεις σκοποί για τους οποίους τα (cctv) μπορεί δικαιολογημένα να χρησιμοποιηθούν σε δημόσιους χώρους, είναι:

- ◆ Πρόληψη εγκλημάτων.
- ◆ Ανίχνευση εγκλημάτων.
- ◆ Προσαγωγή κατηγοριών σε παραβάτες.
- ◆ Δημόσια Ασφάλεια.
- ◆ Εθνική Ασφάλεια.
- ◆ Προστασία συγκεκριμένων χώρων.
- ◆ Υγεία και Ασφάλεια.
- ◆ Προστασία των δημοσίων ηθών.
- ◆ Ρύθμιση της τροχαίας κίνησης- κυκλοφορίας.

Ο πιο πάνω κατάλογος δεν εξαντλεί όλες τις πιθανές περιπτώσεις, αλλά είναι ενδεικτικός των διαφόρων σκοπών που η Επίτροπος θεωρεί νόμιμους, για να δικαιολογηθεί η χρήση (cctv) σε δημόσιους χώρους.

Δ : Τι μπορεί να καταγραφεί (τι είναι επιτρεπτό να οπτικογραφηθεί)

Μια από τις βασικές προϋποθέσεις για την επεξεργασία των δεδομένων προσωπικού χαρακτήρα, είναι ότι τα δεδομένα που καταγράφονται πρέπει να είναι συναφή, πρόσφορα και όχι περισσότερα από ό,τι κάθε φορά απαιτείται ενόψει των σκοπών της επεξεργασίας. Όταν καταγράφονται εικόνες, αυτό σημαίνει, ότι η κάμερα πρέπει να τοποθετείται με τρόπο που να μπάρει να λαμβάνει εικόνες μόνο του χώρου και των προσώπων που είναι απολύτως απαραίτητο για την εκπλήρωση του προκαθορισμένου σκοπού.

Όταν για παράδειγμα τοποθετούνται κάμερες μέσα σε τράπεζες, είναι λογικό να καταγράφουν ο,τιδήποτε μέσα στο οπτικό τους πεδίο. Όταν, όμως, μια κάμερα είναι τοποθετημένη σε δημόσιο χώρο, πρέπει να λαμβάνεται ιδιαίτερη προσοχή, ώστε το οπτικό πεδίο της κάμερας να περιορίζεται στον ελάχιστο βαθμό, για να καλύπτει μόνο το χώρο που απαιτείται να τυγχάνει παρακολούθησης. Για παράδειγμα, κάμερες που τοποθετούνται έξω από τράπεζες για να καταγράφουν αυτούς που μπαίνουν και βγαίνουν στο κατάστημα, πρέπει να εγκαθίστανται με τέτοιο τρόπο, ώστε να μην καταγράφονται οι περαστικοί.

Τι προειδοποιητικές πινακίδες πρέπει να αναρτιούνται

Τα άτομα που επίκειται να οπτικογραφηθούν πρέπει να ενημερώνονται για την οπτικογράφηση και να τους δίνεται το δικαίωμα να «αρνηθούν» να οπτικογραφηθούν, με το να αποφύγουν να εισέλθουν στο κτίριο ή στο δημόσιο χώρο, στον οποίο πραγματοποιείται οπτικογράφηση. Το άρθρο 11 του Νόμου προβλέπει ότι, όταν οι κάμερες λειτουργούν, το πρόσωπο το οποίο παρακολουθείται ή καταγράφεται πρέπει να ενημερώνεται, τουλάχιστον για την ταυτότητα του ατόμου (ή του οργανισμού) που πραγματοποιεί την οπτικογράφηση, καθώς, επίσης, και το σκοπό της οπτικογράφησης.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2

Κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (cctv)

Ορισμός

Με τον όρο *κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης* (Closed Circuit TV System) όπως χρησιμοποιείται ευρέως για παροχή Υπηρεσιών Ασφαλείας, εννοούμε κάθε σύστημα που χρησιμοποιεί κάμερες για λήψη εικόνων, οι οποίες μεταφέρονται σε μία οθόνη (Monitor) και καταγράφονται είτε σε μαγνητοσκόπιο (Video Recorder) είτε σε Συσκευή Ψηφιακής Καταγραφής (Digital Video Recorder). Υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα μεταβίβασης της εικόνας σε απομακρυσμένο σταθμό ελέγχου, είτε ενσύρματα είτε ασύρματα.

Σύνθεση συστήματος

Ένα σύστημα CCTV αποτελείται από:

A: Κάμερες και τα εξαρτήματα στηρίξεως ή και προστασίας.

B: Φακούς.

Γ: Μονάδα διαχείρισης εικόνων όπως Πολυπλέκτης (Multiplexer) ή Αυτόματος Διακόπτης Εναλλαγών (Switcher) ή (Matrix).

Δ. Οθόνη παρακολούθησης εικόνων (Monitor).

Ε. Μαγνητοσκόπιο ή Συσκευή Ψηφιακής Καταγραφής (Καταγραφικό).

Περιγραφή συστήματος

Η βάση του συστήματος είναι ο εικονολήπτης (Camera) διαφόρων μεγεθών, έγχρωμος ή ασπρόμαυρος. Σημαντικό ρόλο στην αποτελεσματικότητα του συστήματος (ευκρίνεια, ανάλυση κλπ.) παίζουν οι φακοί οι οποίοι προσφέρονται σε μεγάλη ποικιλία (Manual ή Auto Iris, Foca/ Length, Shutter Speed, Zoom κλπ.). Οι κάμερες μπορεί να είναι σταθερές ή τηλεχειριζόμενες κατά δύο κατευθύνσεις (PANTILT).

Επίσης, οι φακοί zoom μπορεί να είναι τηλεχειριζόμενοι ή μόνιμης μεγέθυνσης. Συνήθως οι κάμερες που τοποθετούνται εξωτερικά ή σε βιομηχανικούς χώρους μπαίνουν σε περίβλημα και προστατεύονται με σκιάδιο. Απαραίτητη είναι η χρήση της οθόνης καθώς, επίσης, και του μαγνητοσκοπίου ή της συσκευής ψηφιακής καταγραφής.

Σε εγκαταστάσεις που απαιτούνται πολλές κάμερες χρησιμοποιείται μία συσκευή που λέγεται Switcher (αυτόματος διακόπτης εναλλαγών) και εξασφαλίζει τη διαδοχική απεικόνιση της εικόνας από κάθε μία κάμερα στο Monitor. Άλλη συσκευή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι ο πολυπλέκτης (Multiplexer) ο οποίος εξασφαλίζει την ταυτόχρονη απεικόνιση της εικόνας από όλες τις κάμερες σε ένα Monitor, καθώς επίσης και καταγράφει στο μαγνητοσκόπιο ή τη συσκευή ψηφιακής καταγραφής τις εικόνες από περισσότερες κάμερες. Η συσκευή Matrix κάνει συνδυασμούς πολλών καμερών με πολλά Monitors κατ' επιλογήν, μέσω κατάλληλου προγραμματισμού. Ορισμένοι πολυπλέκτες έχουν την επιπλέον δυνατότητα να εντοπίζουν κίνηση μέσα σε προκαθορισμένα τμήματα του οπτικού πεδίου της κάμερας και μ' αυτόν τον τρόπο να μεταδώσουν σήμα συναγερμού (Video Motion Detection). Τα τελευταία χρόνια έχει αναπτυχθεί η τεχνολογία video analytics όπου με την εφαρμογή ειδικού λογισμικού (software) επεξεργασίας των εικόνων από τις κάμερες παρέχεται η δυνατότητα μικρομετρικού ελέγχου σε προεπιλεγμένες περιοχές του οπτικού πεδίου που καλύπτουν οι κάμερες.

Τέλος, χρησιμοποιούνται συσκευές ψηφιακής καταγραφής με ενσωματωμένη λειτουργία πολυπλεξίας. Οι εικόνες που καταγράφονται αποθηκεύονται σε σκληρούς δίσκους που είναι εγκατεστημένοι εσωτερικά ή εξωτερικά της συσκευής, ενώ η χωρητικότητα αυτών εξαρτάται από παράγοντες, όπως, η ανάλυση κατά την καταγραφή, ο αριθμός των εικόνων που καταγράφονται κλπ.

Πλεονεκτήματα των καμερών ασφαλείας κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (cctv)

Το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης (CCTV), είναι ασφαλώς πολύ χρήσιμο αν το δούμε από την άποψη της ασφάλειας και επιτήρησης. Είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε ο πρωταρχικός σκοπός του είναι να καταγράφει και να αναπαράγει στιγμιότυπα ενός επιλεγμένου κτιρίου ή ενός ακινήτου (σε πραγματικό χρόνο είτε σε μεταγενέστερη ημερομηνία, χάρη σε ότι σύστημα αποθήκευσης χρησιμοποιείται), ώστε να βεβαιωθείτε ότι δεν συμβαίνουν εγκληματικές δραστηριότητες, όπως

κλοπή ή βίαιες ενέργειες, και ότι δεν υπάρχουν προβλήματα, όπως διαρροές ή πυρκαγιές στον συγκεκριμένο χώρο.

Για παράδειγμα, εάν έχετε έναν χώρο καταστήματος, το σύστημά θα εγκατασταθεί με τις κάμερες στους τοίχους γύρω από το χώρο, καθώς επίσης και στην αποθήκη για να ενισχύσετε την ασφάλεια και να αποτρέψετε την κλοπή – επιτρέποντας σε εσάς, ή σε ένα μέλος του προσωπικού, να παρέμβετε εάν το δείτε στην κάμερα, ελπίζοντας να αποτρέψετε πιθανές εγκληματικές πράξεις, καθώς επίσης και να βοηθήσετε την αστυνομία να εντοπίσει τους εγκληματίες μετά από αυτές.

Από την άλλη, υπάρχουν επίσης πολλά περισσότερα οφέλη από την εγκατάσταση ενός κλειστού κυκλώματος στο χώρο σας, εκτός από τα πλεονεκτήματα ασφάλειας και επιτήρησης που αναφέρθηκαν παραπάνω. Εξακολουθούν να υπάρχουν ακόμα περισσότερα που σχετίζονται με τον τρόπο που μπορεί να στηθεί για να βελτιώσει την επιτήρηση και την ασφάλεια για όλους τους εργαζόμενους.

Αποδεικνύουν την αθωότητα σας και του προσωπικού σας: Ακριβώς όπως ένα κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης θα προστατεύσει εσάς και την επιχείρησή σας, μπορεί να χρησιμοποιηθούν συμπληρωματικά, για την προστασία των εργαζομένων. Φυσικά και μπορούν εμποδίσουν καταστάσεις όπου θα πέσουν θύματα βίας, αλλά επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθούν για να αποδείξουν, για παράδειγμα, ότι (δεν) έκλεψαν από ένα συρτάρι με μετρητά και έτσι να σας αποτρέψει από το να τους κατηγορήσετε άδικα, βοηθώντας με αυτόν τον τρόπο όσους είναι τίμιοι να αισθάνονται πιο ασφαλείς στην εργασία τους. Για την ακρίβεια, η πρόληψη κλοπής θα πρέπει και να προστατεύει το προσωπικό μιας επιχείρησης.

Ομοίως, θα μπορούσε να είναι εξαιρετικά χρήσιμο σε μια νομική υπόθεση, στην περίπτωση που οι πελάτες σας, κατηγορούν τους υπαλλήλους σας ότι με ανέντιμο τρόπο διαφήμισαν ένα αντικείμενο, ή ότι τους επιτέθηκαν ή τους έκλεψαν, ή διέπραξαν οποιοδήποτε άλλο πιθανό έγκλημα.

Μπορεί, επιπλέον, να προστατεύσει την επιχείρησή σας από αγωγές που οφείλονται σε ατυχήματα στο χώρο ή σε ελαττωματικά αγαθά και εξοπλισμό που ίσως να προέρχονται τόσο από το προσωπικό όσο και τους πελάτες.

Αύξηση καθαρού κέρδους: Αν και μπορείτε να ξοδέψετε πολλά χρήματα σε μια εγκατάσταση κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης, όταν αυτή η δαπάνη γίνει έξυπνα, θα αποτελέσει επένδυση. Πράγματι, αυτή είναι η φύση των επιχειρήσεων – βάζεις χρήματα σε κάτι που ελπίζεις να αξιοποιήσεις στο έπακρο (ακόμα κι αν το αποτέλεσμα είναι έμμεσο, δηλαδή αποσκοπεί στο να χάσεις λιγότερα).

Αυτό ισχύει και για τα συστήματα κλειστού κυκλώματος. Καθώς τα συστήματα αυτά ελαχιστοποιούν αγωγές κατά της επιχείρησής σας, αποτρέπουν τον βανδαλισμό της περιουσίας σας, την κλοπή εμπορευμάτων και προμηθειών σας και αυτό σημαίνει ότι θα καταλήξετε να ξοδεύετε πολύ λιγότερα από τα κέρδη σας, χάρη στην χρήση του κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης.

Δεν θα ξοδεύετε συνεχώς για αντικατάσταση προμηθειών και προϊόντων ή για επισκευή βανδαλισμών ή για δικαστικές υποθέσεις για να αποδείξετε την αθωότητά της επιχείρησής σας ενάντια σε δόλιες απαιτήσεις (ή να πληρώνετε για αυτές) ή να έχετε πελάτες που κλέβουν από το ταμείο σας. Αυτό εξασφαλίζει ότι η επένδυση που κάνατε για το κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, είναι αποδοτική με πολλούς τρόπους.

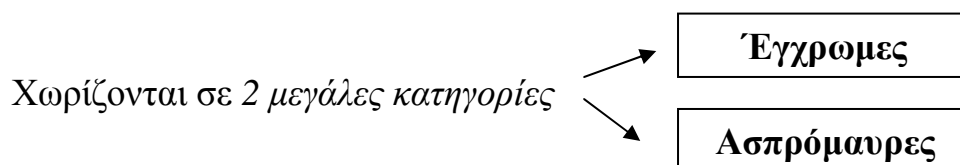
Υπάρχουν πολλά οφέλη από ένα κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης. Και ακόμα περισσότερα για ορισμένα είδη όπως το κλειστό κύκλωμα IP.

A:Κάμερες και τα εξαρτήματα στηρίξεως ή και προστασίας



Η αρχή κάθε κλειστού συστήματος παρακολούθησης κτηρίων είναι η κάμερες. Η κάμερα λαμβάνει την εικόνα που κατόπιν θα μεταδοθεί στον σταθμό παρακολούθησης. Οι σημερινές τεχνολογικές εξελίξεις στον χώρο της ηλεκτρονικής προσφέρουν κάμερες σταθερές ή κινούμενες (και επιπλέον τηλεχειριζόμενες) ,που μπορούν να εστιάζουν, ακόμη και να βλέπουν στο

σκοτάδι η να διακρίνουν αντικείμενα με ελάχιστο φως. Επιπρόσθετα ενσωματώνουν τεχνολογία που τις επιτρέπει να μην λειτουργούν συνέχεια, αλλά να ξεκινούν αυτόματα την λειτουργία τους, όταν αντιλαμβάνονται κίνηση σε όλη την επιφάνεια σάρωσης η σε ένα προκαθορισμένο μέρος αυτής.



Τα τελευταία χρόνια οι ασπρόμαυρες τείνουν να εκλείψουν και αντικαθίστανται από έγχρωμες, μιας και αυτές διαθέτουν τεχνολογία αιχμής τόσο στους φακούς, όσο και στην ανάλυση τους.

Οι βιντεοκάμερες μπορεί να είναι **i. αναλογικές** ή **ii. ψηφιακές**, κάτι που σημαίνει ότι λειτουργούν στην βάση αποστολής αναλογικών ή ψηφιακών σημάτων σε μια συσκευή αποθήκευσης όπως το βίντεο εγγραφής, ο φορητός η ο σταθερός υπολογιστής.

i. Αναλογικές κάμερες

Αυτές μπορούν να εγγράφουν απευθείας σε ένα βίντεο εγγραφής, το οποίο είναι ικανό να καταγράφει αναλογικά σήματα ως εικόνες. Εφόσον το αναλογικό σήμα καταγράφει σε μια κασέτα, μετά αυτή πρέπει να τρέξει σε μια πολύ χαμηλή ταχύτητα, ώστε να λειτουργεί συνεχόμενα. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι προκειμένου να επιτραπεί σε μια τρίωρη κασέτα να καλύψει χρονικό διάστημα ενός εικοσιτετραώρου ,θα πρέπει να γίνουν οι σχετικές ρυθμίσεις, καθώς έχει καθιερωθεί ως συνηθέστερη ελάχιστη ταχύτητα εγγραφής τέσσερις εικόνες ανά δευτερόλεπτο (FPS). Τα αναλογικά σήματα μπορούν να μετατραπούν σε ψηφιακά, ώστε να επιτρέπεται η αποθήκευση της καταγραφής τους σε ένα προσωπικό υπολογιστή σε ψηφιακή μορφή. Σε μια τέτοια περίπτωση η αναλογική ψηφιακή κάμερα θα πρέπει να συνδεθεί απευθείας σε μια κάρτα εισόδου βίντεο στον υπολογιστή και τότε η κάρτα μετατρέπει το αναλογικό σήμα σε ψηφιακό.

Ένας άλλος τρόπος αποθήκευσης καταγραφής σε ένα ψηφιακό μέσο είναι διαμέσου της χρήσης βίντεο ψηφιακής εγγραφής(DVR).Μια τέτοια συσκευή είναι λειτουργικά παρόμοια με αυτή ενός προσωπικού υπολογιστή με κάρτα εγγραφής και το κατάλληλο λογισμικό εγγραφής.

Σε αντίθεση με τους προσωπικούς υπολογιστές, τα περισσότερα βίντεο ψηφιακής εγγραφής που σχεδιάζονται για κυκλώματα κλειστής τηλεόρασης είναι συσκευές που εμπεριέχονται στο σύστημα. Αυτό συνεπάγεται λιγότερη συντήρηση και ευκολότερη ρύθμιση συγκριτικά με μια λύση που στηρίζεται στη χρήση προσωπικού υπολογιστή για μεσαίου και μεγάλου μεγέθους κάμερες.

ii. Ψηφιακές κάμερες

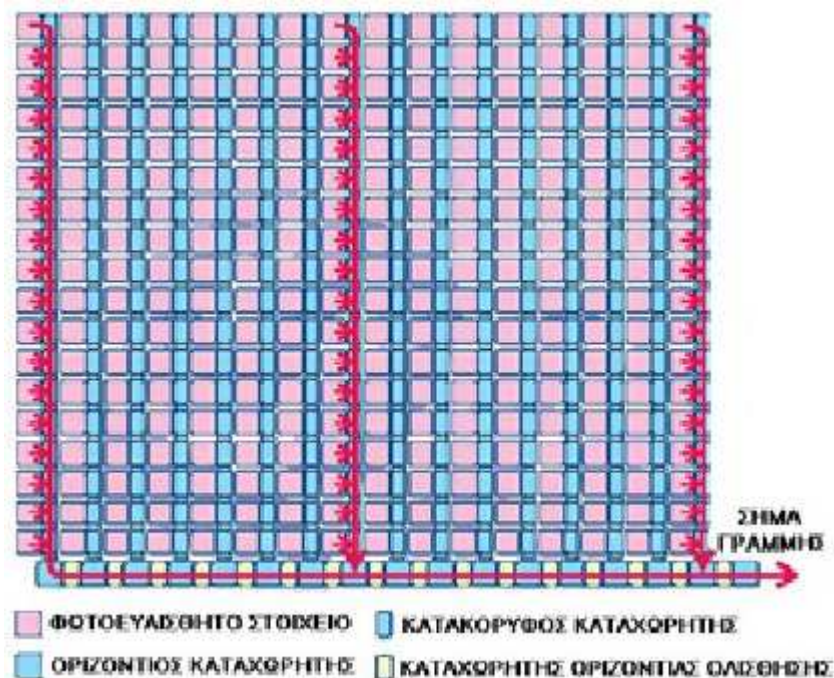
Αυτές οι κάμερες δεν απαιτούν κάρτες εισόδου, καθώς για την λειτουργία τους χρησιμοποιούν ψηφιακό σήμα, το οποίο δύνεται να σωθεί απευθείας σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή σε συμπίεσμένη μορφή με την χρήση πολύ ειδικευμένων πρωτοκόλλων συμπίεσης. Σε διαφορετική περίπτωση, δηλαδή αυτής της ασυμπίεστης καταγραφής, θα απαιτούνταν τεράστια μεγέθη σκληρών δίσκων και λίγες ώρες ασυμπίεστου βίντεο θα ήταν αρκετές για να γεμίσουν ένα σκληρό δίσκο.

Οι κάμερες επιλέγονται ανάλογα με την τοποθεσία που θα τοποθετηθούν, τον φωτισμό, την απόσταση από το αντικείμενο καταγραφής και, πολύ σημαντικό, αδιάβροχες εάν θα βρίσκονται σε εξωτερικό χώρο. Για καλύτερη ανάλυση επιλέγετε κάμερες με αισθητήριο CCD, οι οποίες σε σύγκριση με τις κάμερες CMOS έχουν πολύ καλύτερη απόδοση, ιδιαίτερα σε περιπτώσεις που ο φωτισμός είναι χαμηλός.

Λειτουργία & Χαρακτηριστικά μιάς κάμερας

Η καρδιά μιάς κάμερας είναι ο CCD αισθητήρας της. Πρόκειται για ένα ειδικό τύπο ολοκληρωμένου που βρίσκεται ακριβώς πίσω από τον φακό. Ο φακός εστιάζει την εικόνα του ειδώλου κατευθείαν πάνω στον αισθητήρα, ο οποίος την σαρώνει και με την βοήθεια κάποιων άλλων ολοκληρωμένων, παράγει το πλήρες σήμα, έτοιμο για να εγγραφεί σε μια βιντεοκασέτα ή να αναδειχθεί σε μια τηλεόραση.

Ο αισθητήρας είναι ένα σύνολο φωτοευαίσθητων στοιχείων (με συνήθεις διαστάσεις 10x5μm έκαστα) διατεταγμένων σε μορφή πίνακα. Ένας τυπικός CCD αισθητήρας έχει περίπου 410.000 φωτοευαίσθητα στοιχεία διατεταγμένα σε 720 οριζόντιες γραμμές και 576 κατακόρυφες στήλες.



Κάθε φωτοευαίσθητο στοιχείο φορτίζεται ανάλογα με την ποσότητα φωτός που προσπίπτει πάνω του. Το φορτίο κάθε στοιχείου μεταφέρεται μέσω των οριζοντίων καταχωρητών στους κατακόρυφους και από εκεί στους οριζόντιους καταχωρητές ολίσθησης. Αυτοί τροφοδοτούν έναν ενισχυτή που μετατρέπει το φορτίο σε τάση, παράγοντας έτσι ένα μεταβαλλόμενο σήμα τάσης, ανάλογο των μεταβολών των φορτίων.

Το σήμα αυτό αντιστοιχεί στο σήμα (prevideo) μιας γραμμής. Το σύστημα αισθητήρα που περιγράψαμε είναι τύπου μετασχηματισμού γραμμών (interline transfer type) και χρησιμοποιείται στις κάμερες, τις ερασιτεχνικές βιντεοκάμερες και τις ψηφιακές φωτογραφικές μηχανές.

Υπάρχουν και οι αισθητήρες τύπου μετασχηματισμού πλαισίων ή συνδυασμού γραμμών και πλαισίων, αλλά αυτοί οι τύποι είναι περισσότεροι πολύπλοκοι και είναι ακριβότεροι.

Εάν το φωτοευαίσθητο στοιχείο μείνει πολύ ώρα εκτεθειμένο στο φως, τότε θα αποδώσει μια πολύ φωτεινή κουκίδα, ενώ αν εκτεθεί πολύ λίγο θα αποδώσει μια πολύ σκούρα. Για να αποδοθεί σωστά η φωτεινότητα θα πρέπει ο χρόνος έκθεσης των φωτοευαίσθητων στοιχείων να διαρκεί ανάλογα με τον φωτισμό του περιβάλλοντος. Αυτό ρυθμίζεται από το αυτόματο ηλεκτρονικό κλείστρο (AES– Automatic Electronic Shutter) καθορίζοντας τον χρόνο έκθεσης από 10μsec έως 20msec.

Όσον αφορά την απόδοση χρώματος από την κάμερα, υπάρχουν 2 συστήματα παραγωγής του. Στις κάμερες χαμηλού κόστους (ερασιτεχνικές κάμερες, βιντεοκάμερες και φωτογραφικές μηχανές) χρησιμοποιείται ένας μόνο αισθητήρας σε συνδυασμό με χρωματικά φίλτρα (R, G, B). Στις επαγγελματικές κάμερες χρησιμοποιούνται τρεις διαφορετικοί αισθητήρες (ένας για κάθε χρώμα) σε συνδυασμό με ένα οπτικό σύστημα διαχωρισμού της εικόνας του ειδώλου σε κάθε αισθητήρα, ώστε να πηγαίνει ακριβώς η ίδια εικόνα σε όλους. Αυτό το σύστημα επιτυγχάνει έγχρωμο σήμα υψηλότερης ποιότητας, αλλά είναι πολυπλοκότερο και ακριβότερο.

Οι διαστάσεις των αισθητήρων κατηγοριοποιούνται βάση της διαγωνίου τους σε 1/2", 1/3", 1/4", 1/5", 1/6", κτλ. Οι πραγματικές διαστάσεις του αισθητήρα τύπου 1/3 είναι 4.8 x 3.6mm, ενώ του 1/4 είναι 3.6 x 2.7mm. Παρατηρείστε ότι ο λόγος πλάτος/ύψους είναι 4/3 (1:33), αντίστοιχο με τον λόγο των συστημάτων PAL.

Η ποιότητα (ευκρίνεια) εικόνας μιας κάμερας CCD εξαρτάται από πολλούς παράγοντες. Ο γνωστότερος παράγοντας -αλλά όχι ο κυριότερος- είναι η ανάλυσή του αισθητήρα, καθώς όσο μεγαλύτερη είναι η ανάλυσή του, τόσο καλύτερη εικόνα αποδίδει.

Η ανάλυση του αισθητήρα καθορίζεται από τον αριθμό των φωτοευαίσθητων στοιχείων που τον αποτελούν.

Όμως το τελικό αποτέλεσμα δεν εξαρτάται μόνο από την ποιότητα του αισθητήρα CCD, αλλά και από τα κυκλώματα μετατροπής της κάθε εικόνας σε σήμα βίντεο, τα οποία θα πρέπει να ανταποκρίνονται στις υψηλές συχνότητες, διαφορετικά θα την αλλοιώνουν. Αυτό μπορεί να ελεγχθεί από την ενεργή οριζόντια ανάλυση, καθώς μια μέση τιμή 480 γραμμών θεωρείται γενικώς ότι αποδίδει εικόνες αρκετά ευκρινείς.

Επίσης, θα πρέπει να προσέξουμε και την ποιότητα απεικόνισης της τηλεόρασης που θα αναδείξει το σήμα βίντεο, καθώς όσο ευκρινές και αν είναι το σήμα, αν δεν είναι καλής ποιότητας η οθόνη, τότε η τελική εικόνα θα είναι φτωγή.

Μια άλλη πιθανή αιτία εμφάνισης θορύβου στην εικόνα είναι η ευαισθησία των CCD αισθητήρων υπέρυθρο (IR) φως. Παρόλο που η μέγιστη ευαισθησία τους αντιστοιχεί στην περιοχή των 500 έως 550nm, υπάρχει μια ευαισθησία σε ποσοστό 20% στα 780nm (αρχή φάσματος υπέρυθρης ακτινοβολίας). Αυτό το χαρακτηριστικό μπορεί να θεωρηθεί μειονέκτημα στην λήψη κατά την διάρκεια της ημέρας κυρίως στις ασπρόμαυρες κάμερες, καθώς θολώνει κατά ένα ποσοστό την εικόνα. Όμως στις έγχρωμες κάμερες που χρησιμοποιούν χρωματικά φίλτρα το υπέρυθρο φως φιλτράρεται και δεν επηρεάζει τόσο τον αισθητήρα.

Ωστόσο η ευαισθησία στην υπέρυθρη ακτινοβολία είναι πλεονέκτημα για τις νυχτερινές λήψεις όπου ο χώρος μπορεί να φωτίζεται μόνο με υπέρυθρο φως. Σε αυτή την λογική στηρίζεται η λήψη στο απόλυτο σκοτάδι (0 Lux), όπου ο χώρος ραντίζεται με υπέρυθρη ακτινοβολία. Θα πρέπει να σημειώσουμε ότι ο ενσωματωμένος υπέρυθρος προβολέας που υπάρχει στις βιντεοκάμερες δεν είναι για λήψεις άνω των 2 μέτρων. Συνήθως ο προβολέας αυτός είναι μια συστοιχία από led υπέρυθρης ακτινοβολίας και άρα χαμηλής σχετικά έντασης. Για μεγαλύτερες αποστάσεις θα χρειαστείτε εξωτερικό υπέρυθρο προβολέα.

Είδη καμερών

I. Μονόχρωμες κάμερες



Οι μονόχρωμες κάμερες έχουν τη θέση τους στο χώρο του CCTV. Ένας λόγος είναι, ότι αποτελούν εναλλακτικές λύσεις χαμηλότερου κόστους για εφαρμογές, όπου το χρώμα δεν είναι αναγκαίο (π.χ. για την παρακολούθηση πινακίδων αυτοκινήτων). Επιπρόσθετη οικονομία μπορεί να γίνει, αφού ορισμένες από τις υπόλοιπες απαιτούμενες συσκευές σε ένα σύστημα CCTV είναι σημαντικά φθηνότερες, όταν είναι μονόχρωμες (π.χ. μόνιτορ, πολυπλέκτες). Ένας άλλος σημαντικός όμως λόγος είναι, ότι οι μονόχρωμες κάμερες έχουν μεγαλύτερη ευαισθησία σε χαμηλό φωτισμό από τις έγχρωμες κάμερες. Επίσης αποτελούν την μοναδική επιλογή (μαζί με τις κάμερες day/night), όταν υπάρχει υπέρυθρος φωτισμός. Η ευαισθησία εξαρτάται από την ποιότητα του αισθητηρίου, την φωτεινότητα του φακού αλλά και από το πόσο ανακλά το φως η επιφάνεια που επιτηρείται.

Μονόχρωμη κάμερα, 1/3" Super HAD CCD, 570TVL

II. Έγχρωμες κάμερες



Το χρώμα που παράγουν οι έγχρωμες κάμερες στις εικόνες τους είναι μια επιπρόσθετη πληροφορία που είναι χρήσιμη σε πολλές εφαρμογές. Για παράδειγμα, ένας φύλακας μπορεί να αναγνωρίσει πιο γρήγορα ένα άτομο που φορά κόκκινο μπουφάν ή ένα μπλε αυτοκίνητο. Οι έγχρωμες κάμερες τροφοδοτούνται με εναλλασσόμενο ρεύμα (24VAC ή 230VAC) συγχρονίζονται από το ημιτονοειδές σήμα της τάσης τροφοδοσίας τους (συγχρονισμός line lock). Με αυτό το τρόπο αποφεύγονται ανεπιθύμητα φαινόμενα (ρολάρισμα) στην εναλλαγή των εικόνων σε μια οθόνη, τα οποία συμβαίνουν, όταν οι κάμερες είναι ασυγχρόνιστες μεταξύ τους.

Έγχρωμη κάμερα DSP, 1/3 CCD, 480TVL

III. Κάμερες day/night.



Είναι κάμερες που παράγουν έγχρωμη εικόνα την ημέρα, όταν ο φωτισμός είναι αρκετός και μονόχρωμη εικόνα την νύκτα. Η εναλλαγή από έγχρωμη σε ασπρόμαυρη εικόνα και αντίστροφα γίνεται αυτόματα από την κάμερα, ανάλογα με το επίπεδο του φωτισμού. Όλες οι αναφερόμενες κάμερες μπορούν να λειτουργήσουν σε υπέρυθρο φωτισμό, παράγοντας μονόχρωμη εικόνα

Κάμερα day/night, DSP, 540 TVL, αυτόματα ρυθμιζόμενη ευαισθησία (σχεδόν υπέρυθρη στη λειτουργία νύκτας).

IV. Κάμερες με ενσωματωμένο φακό

Οι κάμερες αυτές έχουν την εξής ιδιότητα, μπορεί να τηλεχειριστεί ο φακός zoom της αναφερόμενης κάμερας και με οποιοδήποτε πληκτρολόγιο τηλεμετρίας με πρωτόκολλο Pelco D συμπεριλαμβανομένων των πληκτρολογίων τηλεμετρίας .



Αδιάβροχη κάμερα IP67 με ενσωματωμένο φακό.

V. Κάμερες με υπέρυθρο φωτισμό



Αναφέρεται και σαν “Low Speed Shutter”. Είναι μια τεχνική που χρησιμοποιείται σε ορισμένες κάμερες για να βελτιώσει την ευαισθησία τους, ώστε να μπορούν να εργάζονται σε χαμηλότερο φωτισμό. Σύμφωνα με αυτή, όταν ο φωτισμός είναι χαμηλός, το διάφραγμα γίνεται πιο αργό και αυξάνει ο χρόνος έκθεσης, όπως και στις φωτογραφικές μηχανές. Με διαφορετικά λόγια, στην έξοδο της κάμερας προστίθενται περισσότερες εικόνες μεταξύ τους και η εναλλαγή των εικόνων γίνεται πιο αργή. Η τεχνική αυτή είναι καλή, όταν δεν υπάρχει

σημαντική κίνηση στον εποπτευόμενο χώρο. Διαφορετικά, η εικόνα που παράγεται περιέχει θόρυβο και είναι θολή.

Κάμερα Day/Night 1/3" με φακό F2.0/3.8mm, προβολέα υπέρυθρων LED 850nm, 380TVL

VI. Κάμερες MINI DOME

Η ανάλυση (λεπτομέρεια στην εικόνα) που παρουσιάζει μια κάμερα, οφείλεται στον αριθμό των ενεργών φωτοευαίσθητων στοιχείων (pixels) που έχει το αισθητήριο CCD της κάμερας και όχι στην καθεαυτή διάσταση του αισθητηρίου CCD . Ο αριθμός των pixels εκφράζεται σε οριζόντια x κάθετα στοιχεία (π.χ. 752 x 582). Η οριζόντια ανάλυση είναι ο αριθμός των χωριστών κάθετων γραμμών, τις οποίες μια κάμερα μπορεί να παράγει σε όλο το οριζόντιο πλάτος μιας εικόνας. Μετριέται σε TVL (T.V. Lines).



Μονόχρωμη κάμερα mini dome με ενσωματωμένο μικρόφωνο, φακό 3,6 mm 1/3" ccd,420 TVL



Έγχρωμη κάμερα mini dome με φακό 3,6mm 1/4" ccd,330 TVL

VII. Κρυφές κάμερες

Οι κρυφές κάμερες είναι ένας μη συνηθισμένος τύπος παρακολούθησης, επειδή είναι δύσκολο να εντοπισθούν από ανθρώπους που δεν γνωρίζουν που είναι εγκατεστημένες. Είναι πολύ αποτελεσματικές στην καταπολέμηση του εγκλήματος αλλά πριν την χρησιμοποίησή τους θα πρέπει να ληφθούν υπόψη νομικά και ηθικά ζητήματα.



Έγχρωμη κρυφή κάμερα σε περίβλημα πυρανιχνευτή για τοποθέτηση σε οροφή, 1/3" CCD, 470TVL, 1.4 Lux, φακός 3.6 mm

VIII. Κινητές & speed dome κάμερες



Σε πολλές εφαρμογές είναι περισσότερο λειτουργική και πιο οικονομική η χρησιμοποίηση κινητών καμερών και καμερών speed dome, αντί των συμβατικών σταθερών καμερών. Πράγματι, για να έχουμε την ίδια κάλυψη με μια κάμερα speed dome ή με μια κινητή κάμερα, απαιτείται ένας μεγάλος αριθμός σταθερών καμερών.

Επιπλέον απαιτείται για τις σταθερές κάμερες, περισσότερος εξοπλισμός επιτήρησης (μόνιτορ, πολυπλέκτες ή video matrix κλπ.). Με τις κινητές κάμερες γίνεται καλύτερη επιτήρηση, αφού αυτές μπορούν να ακολουθούν ή να εστιάζουν σε ένα στόχο. Η χρήση προρυθμισμένων θέσεων εποπτείας και η άμεση κλήση τους, κωδικοποιεί και διευκολύνει ιδιαίτερα την παρακολούθηση. Σε πολλές εφαρμογές στις οποίες υπάρχουν αισθητήρια συναγερμού, είναι δυνατή η αυτόματη κλήση προρυθμισμένων θέσεων στο συναγερμό, έτσι ώστε να υπάρχει άμεση εποπτεία του χώρου στον οποίο γίνεται το συμβάν.

Έγχρωμη κινητή (pan & tilt) κάμερα dome 1/4'', με σταθερό φακό 8 mm, εσωτερικού χώρου.

Εξαρτήματα στήριξης κάμερας (βάσεις)

Οι βάσεις στήριξης καμερών, μπορούν να καλύψουν τις απαιτήσεις οποιασδήποτε εγκατάστασης καθώς παρέχουν την δυνατότητα στήριξης απευθείας σε τοίχο ή οροφή αλλά και σε οποιαδήποτε άλλη επιφάνεια (γωνία, στύλος κ.τ.λ.), με την προσθήκη του αντίστοιχου προσαρμογέα. Όλες οι βάσεις παρέχουν την δυνατότητα για εσωτερική όδευση των καλωδίων για τις προστατευτικές θήκες με τις οποίες είναι συμβατές. Έτσι εξασφαλίζεται η προστασία των καλωδίων από δολιοφθορά αλλά και η καλύτερη αισθητική της εγκατάστασης.



Βάση κάμερας αλουμινίου για στήριξη σε τοίχο-οροφή με κινητή κεφαλή.



Βάση κάμερας αλουμινίου για στήριξη σε οροφή με κινητή κεφαλή.



Βάση στήριξης τοίχου για μοτέρ περιστροφής .



Προσαρμογέας στήριξης οροφής, στύλου Ø80-120mm για μοτέρ περιστροφής.

Προστατευτικές θήκες καμερών

Οι προστατευτικές θήκες σχεδιάστηκαν για την μέγιστη προστασία των εικονοληπτών από ποικίλες περιβαλλοντολογικές συνθήκες, όπως υψηλή ή χαμηλή θερμοκρασία, υγρασία και σκόνη. Κατά τον σχεδιασμό τους, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην εργονομία, την ευκολία και την μείωση του χρόνου εγκατάστασης και συντήρησης. Για την κατασκευή πρέπει να χρησιμοποιούνται ανθεκτικά υλικά, όπως εξηλασμένο αλουμίνιο ή το νεότερο πρωτοποριακό Polycarbonate, που εξασφαλίζει υψηλή αντοχή και ελαφριά κατασκευή. Επίσης, για μεγαλύτερη ανθεκτικότητα θα πρέπει να βάφονται με ανθεκτική βαφή.



Προστατευτική θήκη polycarbonate με πλαϊνό άνοιγμα για εσωτερική και εξωτερική χρήση.



Προστατευτική θήκη αλουμινίου με σκιάδιο για εσωτερική και εξωτερική χρήση.

Β:Φακοί καμερών



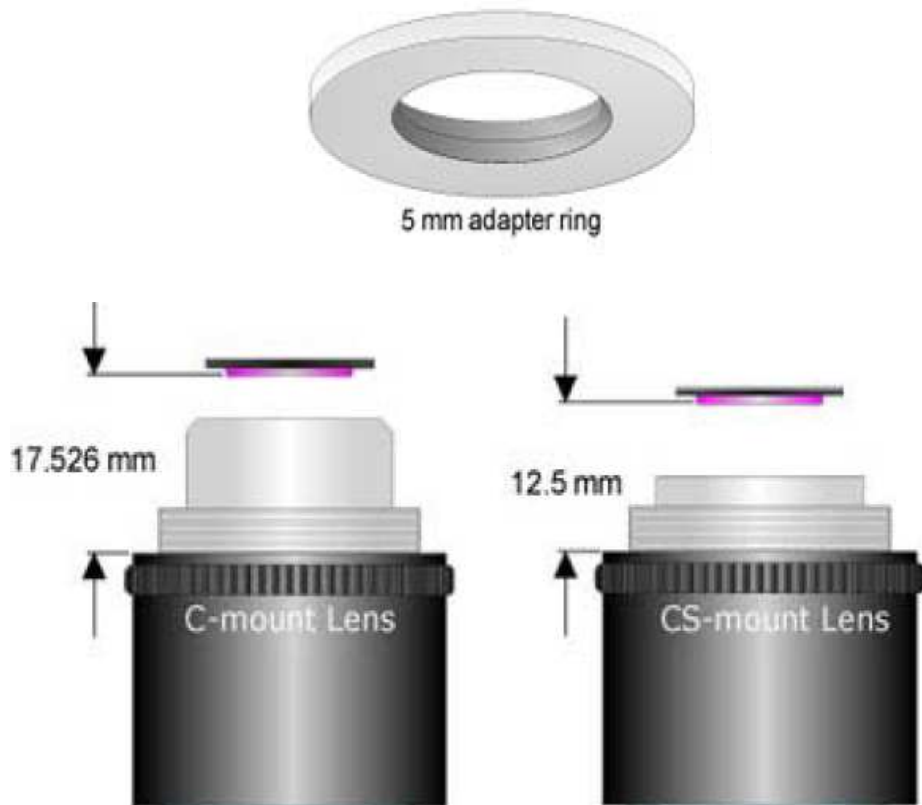
Αφού έχουμε επιλέξει την κάμερα κλειστού κυκλώματος, το επόμενο βήμα είναι να επιλέξουμε το σωστό φακό. Ο φακός είναι ένα από τα σημαντικότερα εξαρτήματα

μίας κάμερας CCTV αφού, η κακή επιλογή του, επηρεάζει σημαντικά την απόδοση της. Μία λανθασμένη ή φτωχή επιλογή είναι αρκετή να καταστρέψει ένα σύστημα CCTV. Η επιλογή του φακού εξαρτάται από πολλούς παράγοντες, όπως από τη φυσική θέση της κάμερας, από τον διαθέσιμο φωτισμό του χώρου, από τον τύπο παρακολούθησης της εικόνας κ.ά. Συνήθως η επιλογή του φακού πραγματοποιείται σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κάθε χρήστη, αλλά και το κατά πόσον αυτές είναι δυνατό να πραγματοποιηθούν σε ένα σύστημα. Τα σημαντικότερα κριτήρια για την επιλογή ενός φακού είναι το εστιακό μήκος και ο έλεγχος της ίριδας.

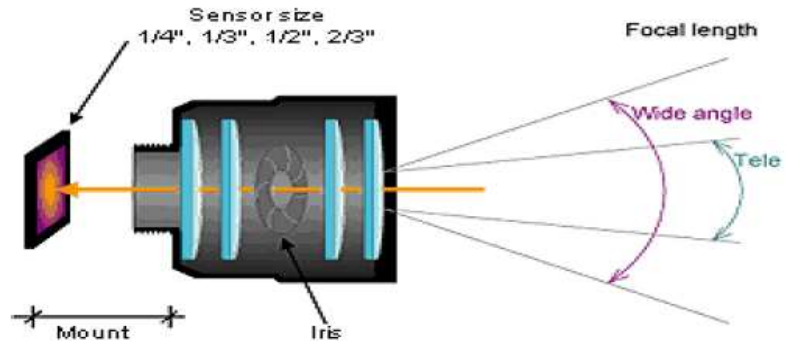
Παλαιότερα, οι κάμερες μεγαλύτερου μεγέθους, όπως της 1 ίντσας και των 2/3 της ίντσας, χρησιμοποιούσαν τον τύπο προσαρμογής φακού C για να τοποθετηθούν οι φακοί επάνω στην κάμερα. Με την έλευση μικρότερων αισθητήρων CCD όπως της 1/2" και 1/3", η βιομηχανία CCTV υιοθέτησε τον τύπο προσαρμογής CS. Η βασική διαφορά στις διαστάσεις των δυο συστημάτων είναι το τμήμα του φακού ή φλάντζα, που βυθίζεται μέσα στην κάμερα.

Αρκετές κάμερες χρησιμοποιούν ένα μηχανισμό οπίσθιας εστίασης των φακών, ο οποίος επιτρέπει τη χρήση και των δύο τύπων προσαρμογής φακών. Σε αντίθεση με τις κάμερες τύπου CS, οι οποίες με την χρήση κατάλληλου μετατροπέα μπορούν να δεχτούν φακό προσαρμογής τύπου C, οι κάμερες που είναι σχεδιασμένες να λειτουργούν με φακό προσαρμογής τύπου C, δεν λειτουργούν με φακό προσαρμογής τύπου CS. Οι φακοί με τύπο προσαρμογής τύπου CS συνήθως είναι φτηνότεροι.

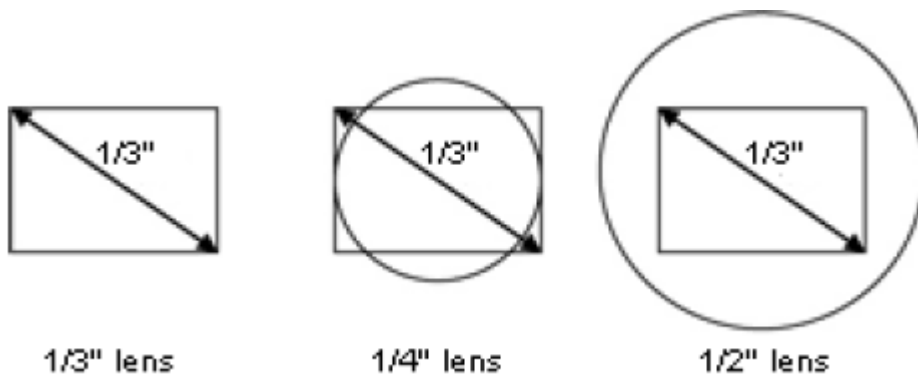
- C-mount: Η απόσταση φακού αισθητήρα είναι 17,526mm
- CS-mount: Η απόσταση φακού αισθητήρα είναι 12,5mm



Οι αισθητήρες εικόνας (CCD Image Sensors) είναι διαθέσιμοι σε διάφορα μεγέθη όπως το 2/3", το 1/2", το 1/3" και το 1/4". Οι φακοί κατασκευάζονται ώστε να ταιριάζουν πάνω τους. Είναι σημαντικό να διαλέξουμε το σωστό φακό για την κάμερα. Ένας φακός που είναι φτιαγμένος για 1/2" αισθητήρα θα ταιριάζει με το 1/2", το 1/3" και το 1/4" αισθητήρων, αλλά όχι με 2/3" αισθητήρα.



Αν προσαρμοστεί ένας φακός, φτιαγμένος για μικρότερο αισθητήρα από ότι φοράει η κάμερα, θα έχουμε μαύρες γωνίες στο πλαίσιο. Στην αντίθετη περίπτωση η γωνία λήψης μικραίνει από την πραγματική γωνία λήψης του φακού και ένα μεγάλο κομμάτι από το επιθυμητό πλάνο βγαίνει εκτός.



Εστιακό μήκος

Το εστιακό μήκος καθορίζει το οριζόντιο οπτικό πεδίο σε διάφορες αποστάσεις. Όσο περισσότερο εστιακό μήκος, τόσο στενότερο το οπτικό πεδίο.

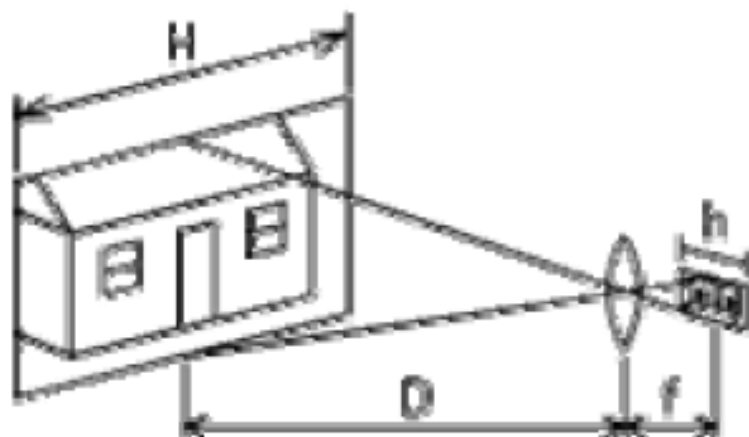
Για να υπολογίσουμε μια εγκατάσταση σωστού εστιακού μήκους (focal length) χρησιμοποιούμε τον εξής τύπο:

$f = h \times (D / H)$: όπου f είναι το εστιακό μήκος (focal length).

οπού D είναι η απόσταση από το σημείο παρακολούθησης.

οπού H είναι το πλάτος της εικόνας

οπού h είναι το μέγεθος του αισθητήρα (CCD Sensor)



Παράδειγμα: Τι εστιακό μήκος πρέπει να έχει ο φακός μίας κάμερας με αισθητήρα 1/3'' CCD, αν το πλάτος της εικόνας που επιθυμώ είναι 6 μέτρα. Η απόσταση της κάμερας από το σημείο έχει 7 μέτρα.

$$h \times (D \times H) = f$$

$$3.6 \times (7 / 6) = 4.2$$

$f = 4,2\text{mm}$ - Άρα θέλουμε φακό στα 4mm εστιακό μήκος.

Τύποι φακών

A. Φακός με σταθερό εστιακό μήκος (Fixed Vocal)

Οι φακοί που έχουν σταθερό μήκος είναι συνήθως πιο οικονομικοί από αυτούς με μεταβλητό. Βέβαια, αυτό έχει και τις επιπτώσεις του, καθώς όταν το εστιακό μήκος είναι σταθερό, σταθερό θα είναι και το πεδίο παρατήρησης. Αυτό σημαίνει ότι πρέπει να γίνουν ακριβείς υπολογισμοί για να επιλεγεί σωστά ένας φακός για μια δεδομένη εφαρμογή. Μια αλλαγή στις απαιτήσεις της εφαρμογής συχνά καταλήγει στην αλλαγή του φακού.



1.8 mm φακός, για έγχρωμες, μονόχρωμες και day / night κάμερες 1/3"

B. Φακός με μεταβλητό εστιακό μήκος (Vari Vocal)

Είναι στην ουσία φακοί με χειροκίνητο zoom ,παρά το γεγονός ότι είναι περισσότερο δαπανηροί, οι φακοί με μεταβλητό εστιακό μήκος είναι ευκολότεροι στη χρήση, τη ρύθμιση και την αλλαγή. Είναι απλούστερο να πάρετε το σωστό πεδίο παρατήρησης μιας εικόνας όταν είναι δυνατόν να μεταβάλετε το εστιακό μήκος και συνεπώς τη γωνία παρατήρησης του φακού. Το μεταβλητό εστιακό μήκος δεν πρέπει να συγχέεται με τους φακούς zoom, οι οποίοι έχουν μια μεγαλύτερη περιοχή ρύθμισης.



3.8mm φακός varifocal, για έγχρωμες και μονόχρωμες κάμερες 1/3".
Ευρεία ρυθμιζόμενη εστιακή απόσταση

C. Φακός ζούμ (zoom lens)

Οι φακοί zoom είναι το επόμενο βήμα μετά τους φακούς μεταβλητού εστιακού μήκους και προσφέρουν τη μεγαλύτερη λειτουργικότητα. Μπορούν να είναι ρυθμιζόμενοι συνεχώς σε όλη την περιοχή τους, για να μεταβάλλουν το εστιακό μήκος και το πεδίο παρατήρησης, ενώ είναι συνήθως τηλεχειριζόμενοι.



8-80mm φακός zoom, για έγχρωμες και μονόχρωμες κάμερες 1/2'' & 1/3'

Ίριδα φακών (*Iris*)



Όταν ένας αισθητήρας CCD εκτεθεί σε μεγάλη ποσότητα φωτός η εικόνα θα φαίνεται σαν ξεπλυμένη. Όταν μικρή ποσότητα φωτός προσπέσει στον αισθητήρα CCD, το αποτέλεσμα θα είναι η εικόνα να φαίνεται σκοτεινή, με αποτέλεσμα να χάνεται η λεπτομέρεια,

ειδικότερα στις σκιερές περιοχές της. Ακριβώς για αυτό οι φακοί χρησιμοποιούν την ίριδα, η οποία είναι σε θέση να ελέγξει την ποσότητα του φωτός που πέφτει στον αισθητήρα. Η ίριδα αποτελείται από έναν αριθμό λεπτών μεταλλικών πλακών, οι οποίες είναι τοποθετημένες με τρόπο τέτοιο ώστε να παράγουν ένα κυκλικό άνοιγμα στο κέντρο τους. Αυτό το άνοιγμα, που αποκαλείται ίριδα ή διάφραγμα της ίριδας, μπορεί να γίνει μικρότερο ή μεγαλύτερο, συνήθως σε σταθερά βήματα, που καλούνται f-stops. Επίσης για να ελέγχεται η ποσότητα του φωτός η οποία εισέρχεται στον φακό, η

ίριδα έχει μια δευτερεύουσα λειτουργία στον έλεγχο του βάθους πεδίου. Οι φακοί μπορεί να διαθέτουν σταθερή, χειροκίνητη ή αυτόματα ρυθμιζόμενη ίριδα.

D. Φακοί σταθερής ίριδας (fix-Iris)

Οι φακοί σταθερής ίριδας δεν μπορούν να ρυθμιστούν για διαφορετικές συνθήκες φωτισμού. Αυτοί οι φακοί είναι κατάλληλοι περισσότερο για εσωτερικές συνθήκες φωτισμού, όπου το επίπεδο φωτός παραμένει σταθερό. Εντούτοις, η ηλεκτρονική ίριδα και η λειτουργία του ελέγχου αυτόματης απολαβής, μπορούν να καταστήσουν αυτόν τον φακό περισσότερο ευέλικτο στη χρήση.



Φακός CS fixed iris, focus, zoom. Μήκος εστίασης 12mm

E. Φακοί χειροκίνητης ίριδας (manual-Iris)



Οι φακοί χειροκίνητης ίριδας επιτρέπουν τη ρύθμιση της ίριδας από τον χρήστη, με αποτέλεσμα η κάμερα να μπορεί να αποδώσει ποιοτικά σε οποιοσδήποτε συνθήκες φωτισμού. Οι φακοί αυτοί δεν μπορούν να αντιδράσουν αυτόματα σε αλλαγές στο φωτισμό της εικόνας, για αυτό και στα συστήματα CCTV χρησιμοποιούνται ως κάμερες εσωτερικού χώρου, όπου ο φωτισμός του περιβάλλοντος παραμένει σταθερός. Και σε αυτή τη περίπτωση η ηλεκτρονική ίριδα και η λειτουργία του αυτόματου ελέγχου απολαβής, μπορούν να επιτρέψουν στους φακούς αυτούς να χρησιμοποιηθούν σε ένα μεγαλύτερο φάσμα εφαρμογών.

Ε. Φακοί αυτόματης ίριδας (Auto-Iris)

Για εξωτερικές συνθήκες φωτισμού, όπου ο φωτισμός της εικόνας αλλάζει συνεχώς, προτιμότερο είναι να χρησιμοποιηθεί ένας φακός ο οποίος να διαθέτει κάποιο μηχανισμό που να ρυθμίζει την ίριδα αυτόματα. Το άνοιγμα της ίριδας (διάφραγμα), ελέγχεται από την κάμερα και αλλάζει συνεχώς για να διατηρεί το βέλτιστο επίπεδο φωτισμού στον αισθητήρα CCD. Οι φακοί με αυτόματη ίριδα συνήθως εντάσσονται σε έναν ή περισσότερους τύπους: αυτόματη ίριδα (AI), άμεσης οδήγησης (DD) και γαλβανικής οδήγησης.



Φακός 5,0 – 50,0 mm, Auto iris (ημέρας – νύχτας)

Βάθος πεδίου

Ο δακτύλιος εστίασης ενός φακού συνήθως ρυθμίζεται έτσι, ώστε το αντικείμενο του ενδιαφέροντος το οποίο βρίσκεται εντός της εικόνας να είναι σωστά εστιασμένο. Μέχρι ενός σημείου, τα αντικείμενα τα οποία βρίσκονται μπροστά από αυτή τη ρύθμιση και πίσω από αυτή, να είναι εστιασμένα. Η ζώνη εστίασης αναφέρεται επίσης και ως βάθος πεδίου. Καθώς τα αντικείμενα απομακρύνονται από το βάθος πεδίου (μακρύτερα του φακού ή κοντύτερα σε αυτόν), χάνεται η σωστή εστίαση.

Το βάθος πεδίου μπορεί να ελεγχθεί από τη ρύθμιση της ίριδας στην κάμερα. Καθώς το διάφραγμα της ίριδας μειώνεται, το βάθος πεδίου θα είναι μεγαλύτερο, πράγμα που σημαίνει ότι περισσότερα αντικείμενα από κάθε πλευρά του σημείου εστίασης θα είναι καλύτερα εστιασμένα. Ένα μειονέκτημα που συνεπάγεται από την αύξηση του βάθους πεδίου, είναι η μείωση της ποσότητας του φωτός

που λαμβάνεται από την κάμερα, με αποτέλεσμα η εικόνα να είναι σκοτεινότερη. Το βάθος πεδίου εξαρτάται από το εστιακό μήκος του φακού. Οι ευρυγώνιοι φακοί (π.χ. αυτοί με μικρότερο εστιακό μήκος) θα έχουν ένα μεγαλύτερο βάθος πεδίου από τους τηλεφακούς. Το βάθος πεδίου είναι αντιστρόφως ανάλογο του εστιακού μήκους του φακού, με αποτέλεσμα όσο αυξάνει το εστιακό μήκος να μειώνεται το βάθος πεδίου. Οι φακοί με αυτόματη ίριδα, λόγω της φύσης της κατασκευής τους, προκαλούν μεταβολές του βάθους πεδίου. Όταν ο χρήστης εστιάζει τον φακό στην κάμερα, πρέπει να είναι βέβαιος ότι η ίριδα του φακού είναι πλήρως ανοικτή. Στην περίπτωση που η ίριδα είναι κλειστή, το αυξημένο βάθος πεδίου μπορεί να δώσει μια εσφαλμένη εντύπωση στον χρήστη, ώστε να πιστεύει ότι ο φακός είναι σωστά εστιασμένος, ενώ στην πραγματικότητα δεν θα είναι. Αυτό μπορεί να εξακριβωθεί όταν ανοιχθεί η ίριδα του φακού και παρατηρηθεί η απώλεια της εστίασης.

Κάθε φακός διαθέτει μία βίδα εστίασης, της οποίας το κύριο χαρακτηριστικό είναι ότι δεν έχει αρχή και τέλος (ατέρμονη). Περιστρέφοντας τη βίδα δεξιόστροφα ή αριστερόστροφα απομακρύνουμε ή πλησιάζουμε τον αισθητήρα CCD στον φακό.

Για να επιτύχουμε τη σωστή ρύθμιση πρέπει να ακολουθήσουμε τα παρακάτω βήματα:

- Θέτουμε την απόσταση του φακού στο άπειρο.
- Τροφοδοτούμε με τάση την κάμερα και το μόνιτορ.
- Εστιάζουμε σε ένα αντικείμενο που βρίσκεται σε απόσταση 15 μέτρων.
- Περιστρέφουμε τη βίδα μέχρι να επιτύχουμε καθαρή εικόνα.

Κατά τη ρύθμιση αυτή η ίριδα του φακού πρέπει να είναι τελείως ανοικτή πριν ρυθμιστεί η οπίσθια εστίαση, έτσι ώστε το βάθος πεδίου να βρίσκεται στην ελάχιστη θέση και να μην εστιάζει ούτε στο ελάχιστο την εικόνα.

Γ: Μονάδα διαχείρισης εικόνων Πολυπλέκτης ή Αυτόματος Διακόπτης Εναλλαγών (Switcher) η (Matrix)

Μια συσκευή που μπορεί να χρησιμοποιηθεί είναι ο πολυπλέκτης (Multiplexer) ο οποίος εξασφαλίζει την ταυτόχρονη απεικόνιση της εικόνας από όλες τις κάμερες σε ένα Monitor, καθώς επίσης και καταγράφει στο μαγνητοσκόπιο ή τη συσκευή ψηφιακής καταγραφής τις εικόνας από περισσότερες κάμερες.



Σε αντίθεση με τα συμβατικά συστήματα καταγραφής, ένας πολυπλέκτης συλλέγει πλήρη οθόνη εικόνας από έως και 16 κάμερες και τις εμφανίζει ταυτόχρονα σε μια οθόνη. έχει την δυνατότητα να εμφανίζει οποιαδήποτε κάμερα σε πλήρη οθόνη ή πολλαπλές κάμερες σε μικρό μέγεθος. Ο Πολυπλέκτης επίσης μπορεί να καταγράψει όλες τις κάμερες του συστήματος σε ένα αποθηκευτικό χώρο. Οι κάμερες καταγράφονται διαδοχικά σε ένα υψηλό ποσοστό ταχύτητας. Ένα πρότυπο σήμα βίντεο αποτελείται από 30 χωριστά πλαίσια κάθε δευτερόλεπτο. Σε ένα σύστημα βίντεο που περιέχει(π.χ 15 κάμερες), ο πολυπλέκτης επιλέγει δύο πλαίσια από κάθε κάμερα και καταγράφει σε ένα ενιαίο αποθηκευτικό χώρο. Οι περισσότεροι πολυπλέκτες περιέχουν σήμερα χαρακτηριστικά ανίχνευσης της κίνησης που επιτρέπει στο σύστημα να καταγράψει περισσότερα καρέ από κάμερες που δείχνουν κίνηση. Ο πολυπλέκτης το κάνει αυτό μέσω της ανακατανομής των καρέ από μια κάμερα στην άλλη ανάλογα με τις ανάγκες. Έχει σαν αποτέλεσμα υψηλότερες ποιοτικές καταγραφές των σκηνών. Όταν ένα σύστημα ασφαλείας χρησιμοποιεί ένα πολυπλέκτη, η λειτουργία εγγραφής θα πρέπει να είναι όσο το δυνατό συντομότερη για να μειώσει τον αριθμό των δευτερολέπτων που απαιτούνται για να καταγράψει όλες τις κάμερες.

Ένα από τα σημαντικότερα πλεονεκτήματα της χρήσης πολυπλέκτη είναι ότι κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής ο πολυπλέκτης αποκωδικοποιεί την ταινία και βοηθάει τους ερευνητές να εμφανιστούν μόνο επιλεγμένα καρέ με την ίδια διεύθυνση. Έτσι εξοικονομεί πολλές ώρες για τους ερευνητές που θα χρειαστούν να ελέγξουν κάποιες καταγεγραμμένες ενέργειες. Ένα άλλο πλεονέκτημα

είναι ότι κατά τη διάρκεια της αναπαραγωγής, οποιοδήποτε κάμερα επιθυμούμε μπορεί να εμφανιστεί σε πλήρη οθόνη (εκτύπωση διπλής όψης).

Σε εγκαταστάσεις που απαιτούνται πολλές κάμερες χρησιμοποιείται μία συσκευή που λέγεται Switcher (αυτόματος διακόπτης εναλλαγών) και εξασφαλίζει τη διαδοχική απεικόνιση της εικόνας από κάθε μία κάμερα στο Monitor.

Ένα switcher επιτρέπει στους χρήστες να επιλέξουν την κάμερα που θέλουν να δούν πιέζοντας το



κατάλληλο κουμπί. Το πιο δημοφιλές είδος του switcher, **διαδοχικό switcher**, περιέχει κύκλωμα που κάνει εναλλαγή μίας κάμερας στην άλλη αυτόματα. Ο χειριστής μπορεί να ρυθμίσει το χρονικό διάστημα (χρόνος παραμονής) που να παραμένει μια σκηνή στην οθόνη πριν αλλάξει αυτόματα στην επόμενη κάμερα. Αυτό επιτρέπει στους φορείς να κρατήσουν καρτέλες για πολλές κάμερες με μόνο μία οθόνη, αλλά επίσης δημιουργεί ένα μειονέκτημα γνωστό ως "δίλημμα switcher". Για να καταλάβετε το switcher δίλημμα, φανταστείτε ένα σύστημα με οκτώ κάμερες, η κάθε μια έχει προγραμματιστεί να παραμένει στην οθόνη για 5 δευτερόλεπτα. Σε αυτό το σενάριο, ένα σημαντικό κενό θα λάβει χώρα μεταξύ του χρόνου που η πρώτη εικόνα εμφανίζεται στην οθόνη και τη στιγμή που το όγδοη εικόνα εμφανίζεται. Η κατάσταση χειροτερεύει όταν χρειαστεί το βίντεο για επανεξέταση σε μεταγενέστερο χρόνο. Με την αναπαραγωγή, μπορείτε να δείτε ένα άνοιγμα της πόρτας στην κάμερα 1, τότε ξαφνικά αλλάζει το βίντεο στην κάμερα 2, ακολουθούμενη από την κάμερα 3 και ούτω καθεξής.

Η συσκευή Matrix κάνει συνδυασμούς πολλών καμερών με πολλά Monitors κατ' επιλογήν, μέσω κατάλληλου προγραμματισμού. Ορισμένοι πολυπλέκτες έχουν την επιπλέον δυνατότητα να εντοπίζουν κίνηση μέσα σε προκαθορισμένα τμήματα του οπτικού πεδίου της κάμερας και μ' αυτόν τον τρόπο να μεταδώσουν σήμα συναγερμού (Video Motion Detection). Τα τελευταία χρόνια έχει

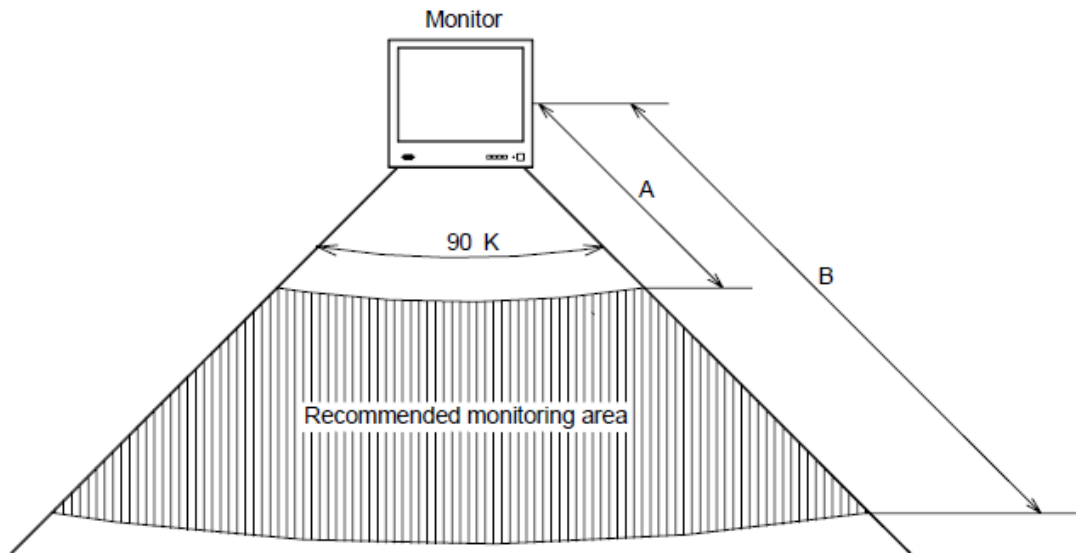
αναπτυχθεί η τεχνολογία video analytics όπου με την εφαρμογή ειδικού λογισμικού (software) επεξεργασίας των εικόνων από τις κάμερες παρέχεται η δυνατότητα μικρομετρικού ελέγχου σε προεπιλεγμένες περιοχές του οπτικού πεδίου που καλύπτουν οι κάμερες.

Δ:Οθόνη παρακολούθησης εικόνων (Monitor)

Δεν είναι τίποτα άλλο παρά οι οθόνες (συσκευές απεικόνισης) στις οποίες μεταφέρεται το σήμα από τις κάμερες για επίτευξη της επιτήρησης ενός χώρου από το κατάλληλο προσωπικό .Στους σταθμούς παρακολούθησης μπορούν ως οθόνες να χρησιμοποιούνται τηλεοράσεις η οθόνες υπολογιστών υψηλής ανάλυσης. Υπάρχουν διάφορα είδη οθόνων παρακολούθησης εικόνων(monitor) όπως είναι οι απλές οθόνες τύπου CRT, οθόνες TFT/ LCD, touch οθόνες, μπορεί ακόμη να χρησιμοποιηθούν και συσκευές τηλεόρασης που διαθέτουν είσοδο video.



Οι περισσότερες οθόνες CCTV έχουν σχεδιαστεί αποκλειστικά για βιομηχανικές εφαρμογές και συνεπώς δεν περιλαμβάνουν ενσωματωμένο δέκτη τηλεόρασης. Ως εκ τούτου, δεν μπορούν να λαμβάνουν προγράμματα τηλεοπτικά. Επιλέγοντας μια οθόνη πρέπει να εξετάσουμε τη σχέση θέσης της οθόνης του χειριστή για να καθορίσουν το κατάλληλο μέγεθος.



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)

4.1 μεγεθος οθόνης & Συνιστάμενη απόσταση Παρακολούθησης

Εάν ένας 4-τιμημάτων διαίρετης-οθόνης είναι να χρησιμοποιηθεί, σε Β Απόσταση πρέπει να συντομευθεί ελάχιστα δεδομένου ότι οι εικόνες θα είναι μικρότερες. Οι μικρότερες οθόνες, όπως 9-ιντσών είναι εύκολες στην εγκατάσταση και μπορεί να τοποθετηθούν σε ράφια εξοπλισμού, αλλά αυτά δεν είναι κατάλληλα για την λεπτομερή παρατήρηση των εικόνων που εμφανίζονται στην οθόνη. Υγρού κρυστάλλου (LCD) οθόνες CCTV για εμπορικές εφαρμογές γίνονται όλο και περισσότερο διαθέσιμες και προσβάσιμες στις τιμές τους. Έχουν Αξιοσημείωτα χαρακτηριστικά όπως, εξοικονόμηση χώρου, λεπτότητα, χαμηλότερη κατανάλωση ενέργειας και ελευθερία από τον κίνδυνο της εικόνας burn-in(καψίματος). Η έλευση των LCD οθόνων φέρνει επίσης λύσεις σε προβλήματα που έχουν αποδειχθεί ότι είναι δύσκολο να επιλυθούν με τις συμβατικές οθόνες CRT.

Για παράδειγμα, τα προβλήματα που αφορούν την αντίθεση, την οπτική γωνία και την ταχύτητα απεικόνισης.

Όταν η κάμερα συλλαμβάνει ένα αντικείμενο, το εύρος της περιοχής κάλυψης ποικίλλει ανάλογα σχετικά με το φακό που επιλέγεται. Αυτό ισχύει επίσης για την οθόνη και το μέγεθος του αντικειμένου που μπορεί να δει στην οθόνη και θα διαφέρει ανάλογα με το μέγεθος της οθόνης. Το πραγματικό μέγεθος των αντικείμενων που μπορεί να εμφανίζονται σε μία δεδομένη οθόνη μπορεί να υπολογιστεί χρησιμοποιώντας τους ακόλουθους τύπους:

Monitor Size	Height (cm)	Width (cm)
9-inch type	12	16
14-inch type	21	28
17-inch type	26	34
20-inch type	29	39
21-inch type	32	42
29-inch type	40	54

4.2 μέγεθος οθόνης παρακολούθησης Μειωμένη Κλίμακα εικόνας για οθόνες

$$W_{mo} = \frac{f \times W_m \times W_{co}}{4.8 \times L \times 0.9}$$

W_{mo}: πλάτος της εικόνας στην οθόνη (cm)

f: Εστιακή απόσταση του φακού (mm)

W_m: πλάτος οθόνης (cm)

W_{co}: πλάτος αντικειμένου (cm)

L: Η απόσταση μεταξύ της κάμερας και αντικειμένου (cm)

0,9: σάρωση της οθόνης (cm)

$$H_{mo} = \frac{f \times H_m \times H_{co}}{3.6 \times L \times 0.9}$$

H_{mo}: ύψος της εικόνας στην οθόνη (cm)

H_m: ύψος οθόνη (cm)

H_{co}: ύψος αντικειμένου (cm)

Συμβουλές για την σωστή εγκατάσταση της οθόνης με τα εξής παρακάτω βήματα:

1) Θέση εγκατάστασης

Καθορίστε πού να εγκαταστήσετε την οθόνη. Πολλές αίθουσες χειρισμού μπορεί να απαιτηθούν ανάλογα για το σκοπό του συστήματος. Ο αριθμός των απαιτούμενων οθόνων καθορίζεται από το μέγεθος του δωματίου στο οποίο πρόκειται να εγκατασταθεί , και τον αριθμό των φορέων.

2) Ύψος εγκατάστασης Monitor

Για παρακολούθηση όλου του εικοσιτετράωρου, οι οθόνες θα πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος ελάχιστο κάτω από το επίπεδο των ματιών του χειριστή. Σύμφωνα με ορισμένες στατιστικές, τέσσερις είναι ο μέγιστος αριθμός των οθονών που ένας χειριστής μπορεί να δει αποτελεσματικά συγχρόνως . Σε κάθε περίπτωση, φροντίστε τουλάχιστον να καθορίσετε το μέγιστο αριθμό των οθονών που μπορεί να εγκατασταθεί και τον ελάχιστο αριθμό των οθονών που απαιτούνται για τις απαιτήσεις του συστήματος.

3) Φωτεινότητα δωματίου (Φωτισμός)

Εάν η οθόνη τοποθετείται σε ένα σκοτεινό δωμάτιο, οι φορείς εκμετάλλευσης μπορούν να υποστούν την κούραση των ματιών. Από την άλλη αντίθετα πολύ φωτεινή αίθουσα εκτίθενται στο φως και μπορεί να επηρεάσει αρνητικά την ικανότητα της οθόνης. Επίσης, η εγκατάσταση συσκευής φωτισμού κοντά με το μόνιτορ, ή εγκατάσταση συσκευής φωτισμού χωρίς σωστή κατεύθυνση θα μπορούσε να οδηγήσει σε ενοχλητικές ανακλάσεις του φωτός στην οθόνη.

4) Αερισμός

Η υπερθέρμανση του χώρου επιτήρησης σε γενικές γραμμές θα πρέπει να αποφεύγεται. ειδικά όταν οι οθόνες τοποθετούνται στο τραπέζι λειτουργίας ή σε ράφια οθόνης, συνιστάται να είναι εφοδιασμένα με ανεμιστήρες.

5) Τροφοδοτικά

Να θυμάστε ότι ηλεκτρικό ρεύμα ρέει στις οθόνες όταν είναι ενεργοποιημένες. Κατά το σχεδιασμό ενός συστήματος που χρησιμοποιεί πολλές οθόνες, είναι σημαντικό να εξασφαλισθεί ότι το σύστημα διαθέτει επαρκή ικανότητα διακόπτη προστασίας, καθώς και κυκλώματα καθυστέρησης διακοπής τάσης (σταθεροποιητής). Η τάση τροφοδοσίας θα πρέπει να διατηρείται σταθερή. Οι διακυμάνσεις της τάσης μπορεί να προκαλέσουν παραμόρφωση της εικόνας στην οθόνη.

6) Επαγωγή

Όταν πολλαπλές οθόνες CRT εγκαθίστανται παράπλευρα ή η μια πάνω στην άλλη, τα μαγνητικά πεδία μπορούν να προκαλέσουν παρεμβολές οριζόντιας ταλάντωσης που ενδεχομένως θα οδηγήσει σε χρωματικές παραλλαγές ή να δημιουργηθεί θόρυβος όπου εμφανίζεται στην οθόνη. Τοποθετώντας ένα σιδηρούχο μεταλλικό έλασμα ανάμεσα στις οθόνες μπορεί να εξουδετερωθεί η επίδραση αυτών των μαγνητικών πεδίων.

7) Εικόνα Burn-In

Εάν μια οθόνη CRT εμφανίζει συνεχώς την ίδια εικόνα για μια παρατεταμένη χρονική περίοδο (περίπου 6 έως 12 μήνες κατά μέσο όρο, συμβουλευτείτε τον κατασκευαστή για το μοντέλο CRT για συγκεκριμένες πληροφορίες και συστάσεις). Για να αποφευχθεί η εικόνα burn-in (κάψιμο) φροντίστε να αποφύγετε την εμφάνιση συνεχούς ίδιας εικόνα στην οθόνη. Ειδικότερα, φωτεινές εικόνες είναι πιο πιθανό να προκαλέσουν κάψιμο, μειώνοντας τη διάρκεια ζωής.

Ε: Μαγνητοσκόπιο ή Συσκευή Ψηφιακής Καταγραφής (Καταγραφικό)

Καταγραφική μονάδα

Η Καταγραφική μονάδα είναι αυτή που θα αποθηκεύσει την πληροφορία από τις κάμερες για παραπέρα επεξεργασία η απλώς για αποθήκευση. Ταξινομείται όπως και οι κάμερες σε i) αναλογικές και ii) ψηφιακές.



i) Αναλογικές καταγραφικές μονάδες

Η λήψη από την κάμερα οδηγείται σε ένα φορέα βίντεο που εγγράφει σε απλές μαγνητικές βιντεοκασέτες, όμοιες με αυτές των οικιακών συσκευών. Η μόνη ουσιαστική διαφορά είναι στο χρόνο εγγραφής που μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να φτάνει μέχρι και ένα εικοσιτετράωρο αλλά με αρκετά μικρό αριθμό εικόνων που εγγράφονται ανά δευτερόλεπτο (fps).

Το αποτέλεσμα είναι αλλοιωμένη εικόνα και χαρακτηριστική αποτύπωση, ενώ η εικόνα δεν είναι επεξεργάσιμη χωρίς την συμβολή πρόσθετου εξοπλισμού. Οι βιντεοκασέτες είναι ευαίσθητες και μπορούν εύκολα να καταστραφούν. Πρόσθετο μειονέκτημα του ξεπερασμένου πλέον αυτού συστήματος είναι η εξάρτηση του από τον ανθρώπινο παράγοντα που εμπλέκεται στην αλλαγή των βιντεοκασετών σε ολιγόωρα τακτά χρονικά διαστήματα. Τέλος ενδεχόμενη αναφορά σε ένα συγκεκριμένο σημείο της εγγραφής γίνεται μόνο σειριακά, κάτι που σημαίνει ότι θα πρέπει κάποιος να δει ολόκληρη την εγγραφή πριν να φτάσει στο επιθυμητό σημείο. Για τους λόγους αυτούς τα συστήματα αυτά θεωρούνται πλέον τεχνολογικά ξεπερασμένα και τείνουν να εκλείψουν.

ii) Ψηφιακές καταγραφικές μονάδες

Η σημερινή προσέγγιση στο πρόβλημα της καταγραφής γίνεται μέσω της χρήσης ηλεκτρονικών υπολογιστών, σε συνδυασμό με την τεχνολογία που έχει αναπτυχθεί σχετικά με την επεξεργασία εικόνας και την αποθήκευση μεγάλου όγκου πληροφοριών για μεγάλα χρονικά διαστήματα. Η πληροφορία από τις κάμερες οδηγείται σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, ο οποίος είναι εξοπλισμένος με κάρτες εισόδου σήματος. Αυτός αναλαμβάνει να μετατρέψει την αναλογική εικόνα που αποστέλλεται από τις κάμερες σε ψηφιακή με την βοήθεια και των ειδικών καρτών εισόδου σήματος αλλά και με την χρήση πολύ ειδικευμένων πρωτοκόλλων συμπίεσης. Η χρήση αυτών των μηχανισμών συμπίεσης κρίνεται απαραίτητη, καθώς μια εικόνα περιέχει περιττή πληροφορία, η οποία δεν χρειάζεται.

Με την μέθοδο της δειγματοληψίας κρατάμε ψηφιακές “φωτογραφίες” από το σύνολο της εικόνας με ρυθμό τέτοιο, που το μάτι δεν μπορεί να ξεχωρίσει την διαφορά από την πηγαία εικόνα με το νέο αντίγραφο.

Καταγραφές με υψηλές ταχύτητες εγγραφής(πχ 25 εικόνες ανά δευτερόλεπτο), εάν αναπαραχθούν, έχουν ως αποτέλεσμα υψηλής ευκρίνειας κινούμενη εικόνα, όμοια με αυτής της τηλεόρασης.



Κατόπιν ο υπολογιστής αναλαμβάνει να μετατρέψει την ψηφιοποιημένη εικόνα σε αρχείο, το οποίο και αποθηκεύει και στο σκληρό του δίσκο. Το αποτέλεσμα αυτού του τρόπου καταγραφής είναι ότι η αποθηκευμένη πληροφορία δεν αλλοιώνεται στο πέρασμα του χρόνου, μπορεί εύκολα να δεχθεί επεξεργασία ακόμη και σε επίπεδο πραγματικού χρόνου και να αντιγραφεί σε άλλα μέσα.

Επιπλέον, μπορεί να αναπαραχθεί σε όλους τους προσωπικούς υπολογιστές ή να κλειδωθεί και να ασφαλιστεί με τις σημερινές διαθέσιμες τεχνικές κρυπτογράφησης για λόγους ασφαλείας.

Η ψηφιακή καταγραφή είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και δύναται να προγραμματιστεί για πλήρως αυτόματη λειτουργία, χωρίς να υπεισέρχεται ο ανθρώπινος παράγοντας σε κανένα σκέλος της διαδικασίας, αφού δεν υφίσταται η ανάγκη αλλαγής κασετών ή άλλη επίβλεψη της συνολικής διαδικασίας.

Το άλλο συγκριτικό της πλεονέκτημα έναντι της αναλογικής καταγραφής είναι ότι η αναζήτηση μιας συγκεκριμένης πληροφορίας

μπορεί να επιτευχθεί χωρίς να είναι απαραίτητη η παρακολούθηση όλης της προηγούμενης εγγραφής.

Ψηφιακός εγγραφέας (Digital Video Recorders)

DVR

Η κύρια εργασία του σε ένα κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης είναι η κωδικοποιημένη καταγραφή εικόνων σε ένα αναλογικό ή ψηφιακό βίντεο.

Ουσιαστικά, δέχεται ως είσοδο βίντεο από τις κάμερες παρακολούθησης και αφενός καταγράφει τις λαμβανόμενες λήψεις σε οθόνες παρακολούθησης.

Ουσιαστικά, πρόκειται για μια συσκευή καταγραφής από πολλαπλά σημεία(κάμερες) και ελέγχου των εικόνων σε μία μόνον οθόνη, η οποία μπορεί να φέρει πολλαπλά επιμέρους παράθυρα επιτυγχάνοντας με τον τρόπο αυτό ταυτόχρονη πολυσημειακή απεικόνιση πχ. μπορεί να καταγράφει ακόμα και 16 κάμερες.

Στη συνέχεια τα αποθηκευμένα στο σκληρό δίσκο αρχεία εικόνας μπορούν να δεχθούν επεξεργασία ανάλογα με τις ανάγκες του χρήστη κατά οποιονδήποτε τρόπο. Επίσης, εφαρμόζονται αλγόριθμοι συμπίεσης MPEG4 για να καταγράφει περισσότερες ώρες, ακόμα επεξεργάζονται την εικόνα κάθε κάμερας και δεν την καταγράφουν αν δεν υπάρχει κάποια μεταβολή (έτσι αποφεύγεται το γέμισμα του σκληρού δίσκου με στατικές εικόνες).

Τα συστήματα DVR υπάρχουν σε μορφή αυτόνομης συσκευής (standalone), αλλά και σε μορφή πλακέτας που μπαίνει σε υπολογιστή.

Τα ψηφιακά καταγραφικά κατηγοριοποιούνται ανάλογα με τις ανάγκες του κάθε ενδιαφερόμενου.

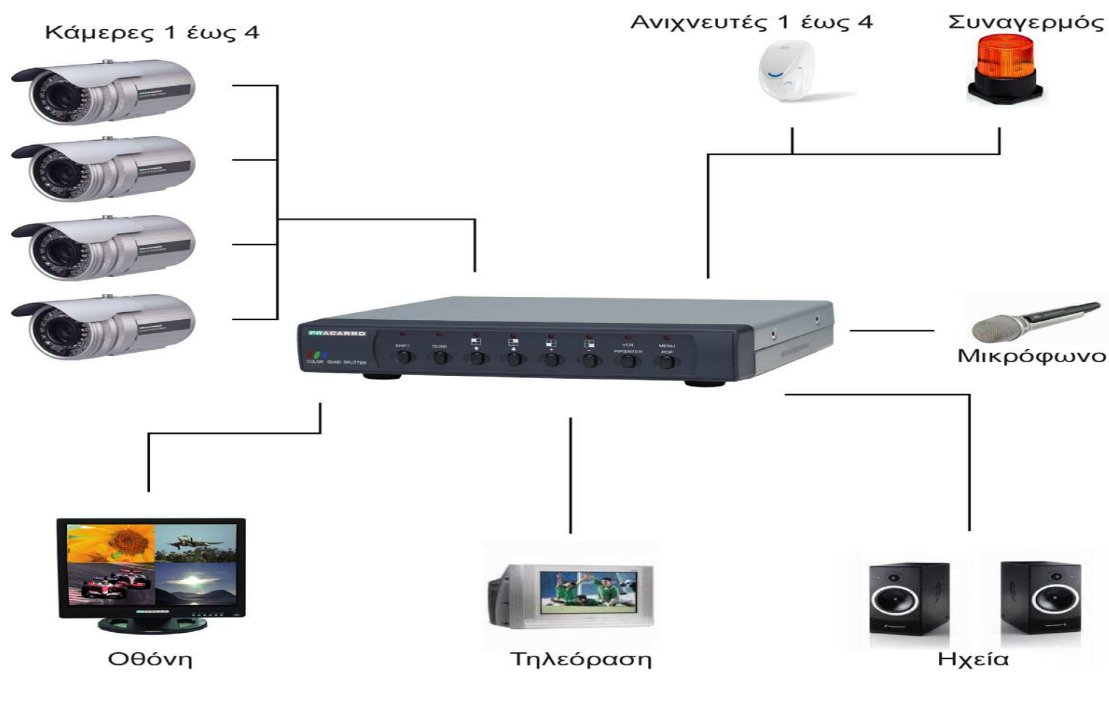
Υπάρχουν DVR που δέχονται 4 κάμερες, 8 κάμερες, 16 κάμερες και σήμερα μπορούμε να συναντήσουμε καταγραφικό που δέχεται έως, και 32 διαφορετικές εισόδους κάμερας. Όπως επίσης χωρίζονται σε απλά (base), μεσαία (standard), και υψηλών απαιτήσεων (advanced) καταγραφικά αναλόγως τις απαιτήσεις και την σοβαρότητα που χρειάζεται να γίνει η εγκατάσταση ενός συστήματος ασφαλείας.

Μερικά από τα χαρακτηριστικά που συναντάμε σε ένα ψηφιακό καταγραφέα είναι:

- i.Είσοδος video καναλιών από 1-32 κάμερες
- ii.Έξοδος video (σύνδεση monitor)
- iii.Είσοδος ήχου (ήχος καναλιών)
- iv.Έξοδος ήχου (σύνδεση με ηχείο)
- v.Θύρα usb (σύνδεση με ποντίκι η πληκτρολόγιο)
- vi.Θύρα RJ45 (σύνδεση με διαδίκτυο)
- vii.Θύρα VGA (σύνδεση με monitor)
- viii.Έξοδος HDMI
- ix.Είσοδος συναγερμού (σύνδεση με εξωτερικό αισθητήρα κίνησης)
- x.Έξοδος συναγερμού (έξοδος ρελέ, σύνδεση με εξωτερικό συναγερμό)
- xi.Θύρα παροχής ρεύματος (σύνδεση με το καλώδιο ρεύματος)
- xii.Διακόπτης παροχής ρεύματος (220v)
- xiii.e-SATA (σύνδεση με σκληρό δίσκο για αντίγραφο ασφαλείας)
- xiv.Ανεμιστήρας
- xv.Σκληρός δίσκος

Επίσης, κάποια επιπλέον χαρακτηριστικά είναι:

- Τεχνολογία συμπίεσης H.264
- Υποστήριξη software για συσκευές (κινητά)



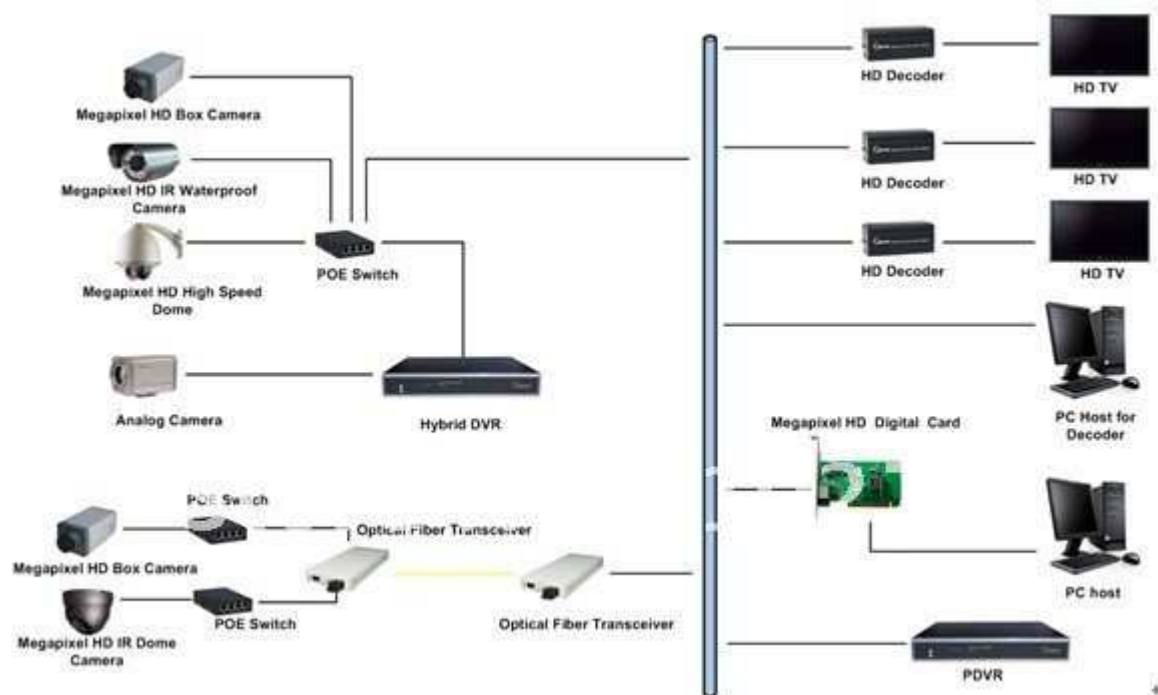
Τέλος, αξίζει να αναφερθούμε σε ακόμα δύο κατηγορίες καταγραφικών:

- **NVR: Network Video Recorder** (Δικτυακού Video Καταγραφικό). Καταγράφει εικόνες από δικτυακές κάμερες (IP) και αποθηκεύονται σε σκληρό δίσκο.



Καταγραφικό NVR

- **HVR: Hybrid Video Recorder** (Υβριδικό Video Καταγραφικό) Συνδυασμός και των DVR -NVR. Μπορεί να δεχτεί προς καταγραφή σήμα Video από αναλογικές κάμερες καθώς και από Δικτυακές (IP cameras) και να τις καταγράψει σε σκληρό δίσκο.



Καταγραφικό HVR

Η συνδεσμολογία ενός cctv είναι απλή. Οι εικόνες από τις κάμερες συνδέονται στην είσοδο του καταγραφικού σε ξεχωριστή θέση, από την έξοδο συνδέουμε την οθόνη απ' όπου θα δούμε την εικόνα, ακόμα μπορούμε να συνδέσουμε και το δίκτυο για να μπορούμε να το δούμε απομακρυσμένα από άλλο υπολογιστή ή κάποιο smartphone.



ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3

Μελέτη τοποθέτησης κλειστού κυκλώματος παρακολούθησης (cctv) Φωτοβολταϊκής εγκατάστασης 80kw σε βιομηχανική στέγη

Σε αυτή την μελέτη θα παρουσιάσουμε μια εφαρμογή ενός συστήματος ασφαλείας και επιτήρησης 6 αναλογικών και 2 IP καμερών με δυνατότητα απομακρυσμένης διαχείρισης μέσω συστήματος GSM. Ο ορισμός ενός συστήματος κλειστού κυκλώματος τηλεόρασης (CCTV) σαν επιτήρησης η σαν επιτήρησης και ασφάλειας είναι σημαντικός. Ένα σύστημα επιτήρησης έχει σαν βασικό σκοπό την επιτήρηση ενός χώρου (πχ. μίας Φωτοβολταϊκής εγκατάστασης) με την δυνατότητα καταγραφής των συμβάντων σε κάποιο αποθηκευτικό μέσο. Ο χρήστης μπορεί να ανατρέξει όποτε χρειαστεί στα αρχεία για να εντοπίσει κάποιο συμβάν. Ένα σύστημα επιτήρησης και ασφάλειας πέρα των παραπάνω έχει σκοπό και να λειτουργήσει σαν σύστημα ασφαλείας για τον χώρο που εποπτεύεται. Δηλαδή θα πρέπει το σύστημα να μπορεί να ειδοποιήσει σε περίπτωση κάποιας έκτακτης ανάγκης(παραβίαση, Διακοπή ρεύματος, βανδαλισμού κλπ) με οποιοδήποτε τρόπο (sms, email, ηχητική προειδοποίηση, προγραμματισμένη ενέργεια κα). Οι παραπάνω προτάσεις δίνουν και την διαφορά ανάμεσα στους δύο τύπους κυκλωμάτων CCTV που συναντούμε στις σύγχρονες εγκαταστάσεις.



1) Επιτήρηση

Σύστημα για την επιτήρηση ενός μικρού πάρκου φωτοβολταϊκών στοιχείων σε βιομηχανική στέγη με 6 αναλογικές, 2 IP κάμερες και καταγραφή σε δικτυακό DVR/NVR. Δυνατότητα σύνδεσης μέσω δικτύου GSM . Χρήση της GSM για πρόσβαση στον χώρο την καμερών από οπουδήποτε (ακόμη και με κινητό τηλέφωνο) Live η Backup

2) Ασφάλεια

Το σύστημα έχει την δυνατότητα να λειτουργεί σε όλες τις συνθήκες και να ειδοποιεί σε οποιαδήποτε προσπάθεια παραβίασης του χώρου των φωτοβολταϊκών. Υπάρχει και δυνατότητα αποτροπής της εισόδου στον χώρο μέσω κάποιας σειρήνας η ακόμη και φωτισμού στον χώρο κατά την διάρκεια της νύχτας.

Η μελέτη αποτελείται από:

- ✓ Το κυρίως σύστημα καταγραφής αναλογικών καμερών.
- ✓ Το κυρίως σύστημα καταγραφής IP καμερών.
- ✓ Το modem router και GSM γραμμή.



ΥΛΙΚΑ

Τα υλικά που χρησιμοποιούμε είναι τα εξής:

1. Καταγραφικό NVR-DVR 8 καναλιών υβριδικό με σκληρό δίσκο 1,5TB



2. Οθόνη TFT 22"



3. Κάμερες IP με Varifocal φακό από 3-9,5mm με υπέρυθρα LED 30μέτρων



4. Κάμερες αναλογικές με φακό 3,6 mm με υπέρυθρα LED



5. Modem/router GSM



6. Καλώδιο FTP Cat6



7. Καλώδιο ρεύματος 2x2.5mm



8. Switcher 5port (διακλαδωτής ethernet)



9. POE(Power Over Ethernet τροφοδοτικό για τις Κάμερες IP)



10. UPS 3000 Watt για το NVR και το τροφοδοτικό των καμερών



11. Τροφοδοτικό 230/12Vac 5A



12. Balluns(παθητικός ενισχυτής σήματος εικόνας)



Ας δούμε τώρα κάθε μέρος ξεχωριστά. Η μελέτη του χώρου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του απαιτεί την χρήση 6 αναλογικών καμερών για την εξωτερική περίμετρο καθώς και 2 καμερών IP εσωτερικά για την κίνηση μέσα στην εγκατάσταση. Οι αναλογικές κάμερες έχουν ενσωματωμένο φωτισμό 12 led(για νυχτερινή λήψη), 1,3 Megapixel (standard Resolutions) και φακό 3,6 mm. Οι κάμερες IP έχουν ενσωματωμένο

φωτισμό 12 led(για νυχτερινή λήψη), είναι 1,3 Megapixel (High Resolution) Varifocal 3-9.5mm.

Η καλωδίωση που χρειάζεται ουσιαστικά είναι η δομημένη καλωδίωση FTP περιμετρικά με απλό FTP CAT6. Για την τροφοδοσία των IP καμερών χρησιμοποιούμε POE(POWER OVER ETHERNET, Τροφοδοσία δηλαδή μέσω του καλωδίου δικτύου ethernet). Η καλωδίωση για τις κάμερες IP φαίνεται με πράσινο χρώμα από το σημείο τερματισμού που θα τοποθετηθεί και το NVR (κλιμακοστάσιο βιομηχανικής στέγης) .

Για το σήμα των αναλογικών καμερών χρησιμοποιούμε 2 ζεύγη του καλωδίου FTP CAT 6 καθώς και μιας συσκευής balloop(παθητικός ενισχυτής σήματος) τα οποία οδηγούνται στο καταγραφικό . Για την τροφοδοσία των αναλογικών καμερών χρησιμοποιούμε το τροφοδοτικό το οποίο μετασχηματίζει την τάση από 230v σε 12v και το καλώδιο που θα χρησιμοποιήσουμε είναι 2 X 2.5mm(NYY), για το λόγο ότι λειτουργούν με συνεχές ρεύμα στο οποίο έχουμε πτώση τάσης πρέπει να επιλέξουμε την καταλληλότερη διατομή καλωδίου με βάση τις αποστάσεις των καλωδίων όπου αναγράφονται στον παρακάτω πίνακα. Η καλωδίωση για το σήμα των αναλογικών καμερών φαίνεται με μπλε χρώμα και για την τροφοδοσία με κόκκινο από το σημείο τερματισμού που θα τοποθετηθεί και το NVR και το τροφοδοτικό (κλιμακοστάσιο βιομηχανικής στέγης) .

Μήκος καλωδίου	Διατομή αγωγών
Έως 15 μέτρα	0,25 mm ²
Από 15 έως 30 μέτρα	0,50 mm ²
Από 30 έως 60 μέτρα	0,75 mm ²
Από 60 έως 100 μέτρα	1,00 mm ²
Από 100 έως 150 μέτρα	1,50 mm ²
Από 150 μέτρα και πάνω	2,50 mm ²

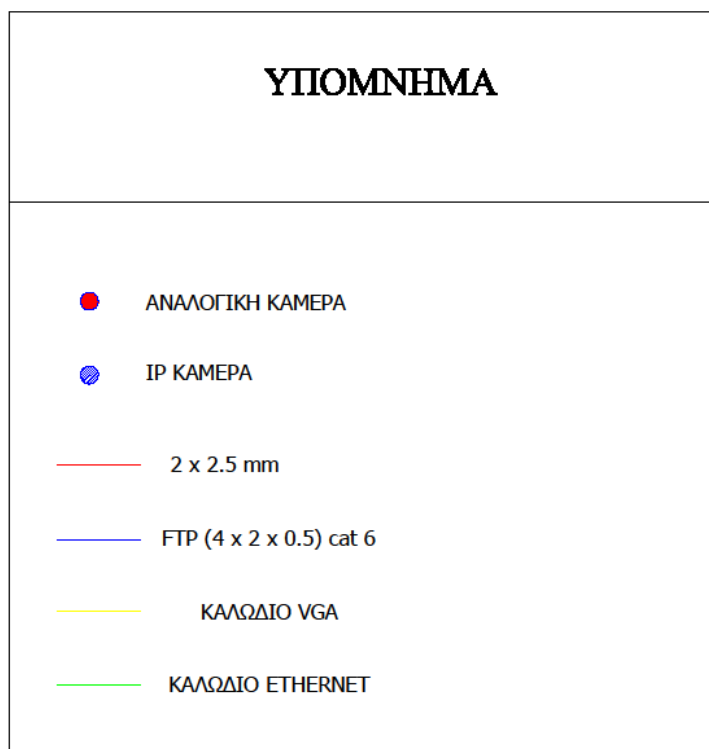
Το GSM modem είναι μια συσκευή στην οποία τοποθετούμε την κάρτα GSM(κάρτα sim κινητής τηλεφωνίας). Μέσω των υπηρεσιών τις κινητής τηλεφωνίας παρέχετε internet στον χώρο της εγκατάστασης μας.

Στήνουμε το σύστημα και ρυθμίζουμε το NVR για την καταγραφή. Μέσα από το λογισμικό του καταγραφικού μπορούμε να ορίσουμε ορισμένο motion detection με λειτουργία ασπίδας και μάσκας έτσι ώστε το σύστημα μόλις βλέπει κάτι να ειδοποιεί είτε μέσω SMS , email η με κάποια ενέργεια όπως ενεργοποίηση φωτισμού, σειρήνας κλπ.

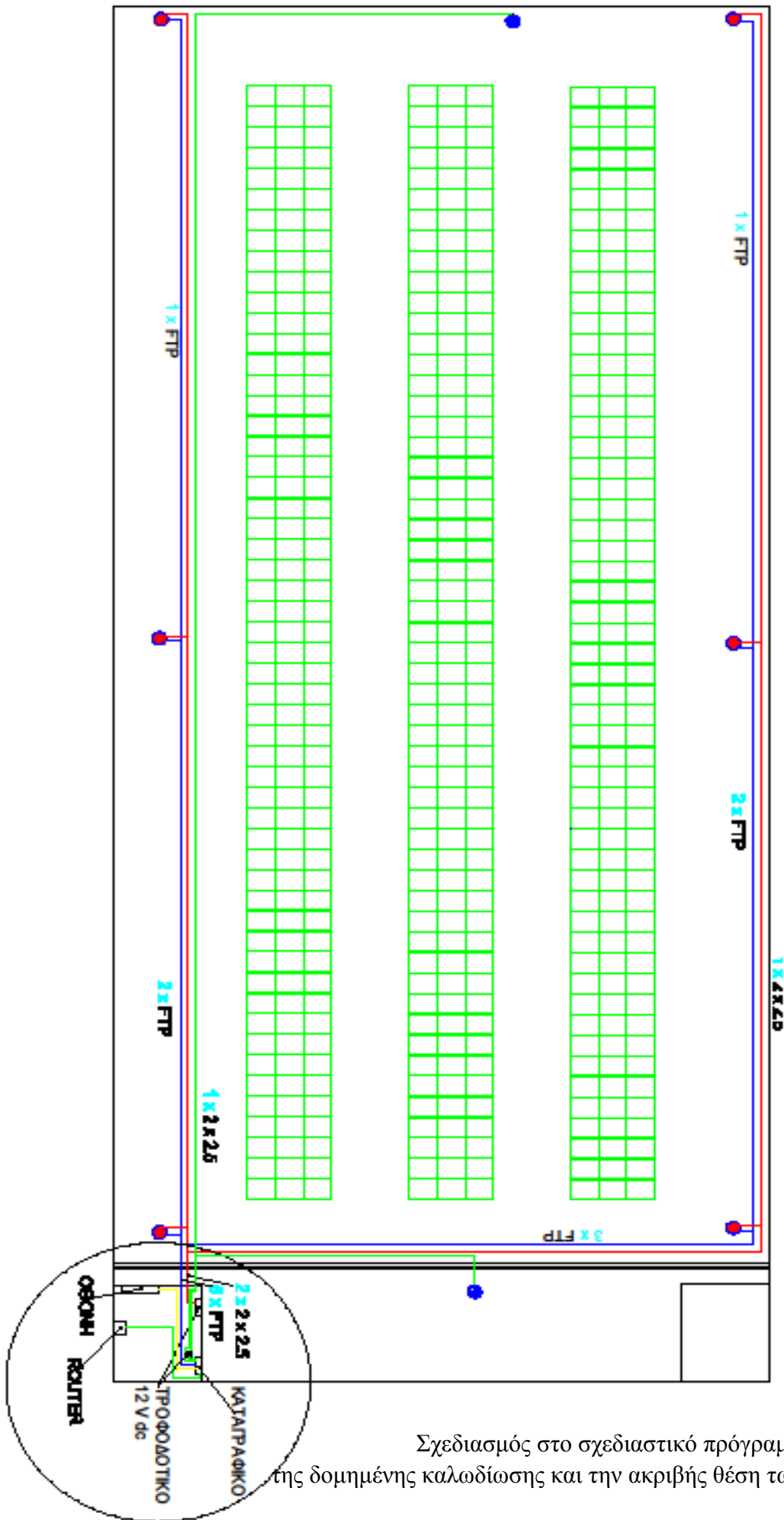
Όταν θα συνδεθούμε στο δίκτυο μέσω του δικτύου GSM θα μπορούν να λειτουργήσουν τα παραπάνω. Είναι φανερό ότι οι κάμερες λόγω ότι είναι Megapixel μπορούν να δώσουν πολύ καλή ποιότητα εικόνας η οποία μπορεί να μεγεθυνθεί και να δείξει πολύ καλή εικόνα .Το switch, το καλώδιο και ο τερματικός εξοπλισμός είναι Cat6 έτσι ώστε το σύστημα μας να έχει την καλύτερη απόδοση .Επειδή έχουμε αρκετές κάμερες και με μεγάλη ανάλυση οπότε καλύτερη ταχύτητα δικτύου σημαίνει καλύτερη απόκριση χωρίς προβλήματα .Το Καταγραφικό NVR-DVR έχει ETHERNET. Όλες οι κάμερες μέσω του τελευταίου switch (διακλαδωτής ethernet) ενώνονται με την ETHERNET και αυτή ταυτόχρονα ενώνεται με την διάταξη του δικτύου GSM όπου τα δεδομένα μεταφέρονται σε οπουδήποτε σημείο απομακρυσμένα από την εγκατάσταση μας.

Το τελευταίο στάδιο είναι η σύνδεση με το modem-Router το οποίο μας επιτρέπει να βγάλουμε 'έξω' το σύστημα μέσω διαδικτύου για να έχουμε την δυνατότητα παρακολούθησης και ελέγχου μέσω διαδικτύου (INTERNET). Εδώ βασική λειτουργία είναι να γίνει η δρομολόγηση της IP του NVR/DVR στην IP που παίρνουμε από τον πάροχο (NAT function). Αν η IP της σύνδεσης μας από τον πάροχο δεν είναι στατική θα πρέπει να φτιάξουμε ένα DOMAIN μέσω της υπηρεσίας DYNDNS στο www.dyndns.org . Με αυτόν τον τρόπο θα μπορούμε με την χρήση του Domain να συνδεθούμε με το καταγραφικό μας και τις κάμερες από οπουδήποτε έχουμε πρόσβαση INTERNET η μέσω και του κινητού μας τηλεφώνου. Το σύστημα θα μπορεί να μας στέλνει ειδοποίηση είτε μέσω Email, SMS, τηλεφωνικής κλήσης κλπ. Είναι φανερό ότι μπορούμε να κάνουμε όλες τις ρυθμίσεις ουσιαστικά από το δίκτυο καθώς να πάρουμε BACKUP, να δούμε γεγονότα από τα αρχεία προηγούμενου χρόνου είτε LIVE κ.α.

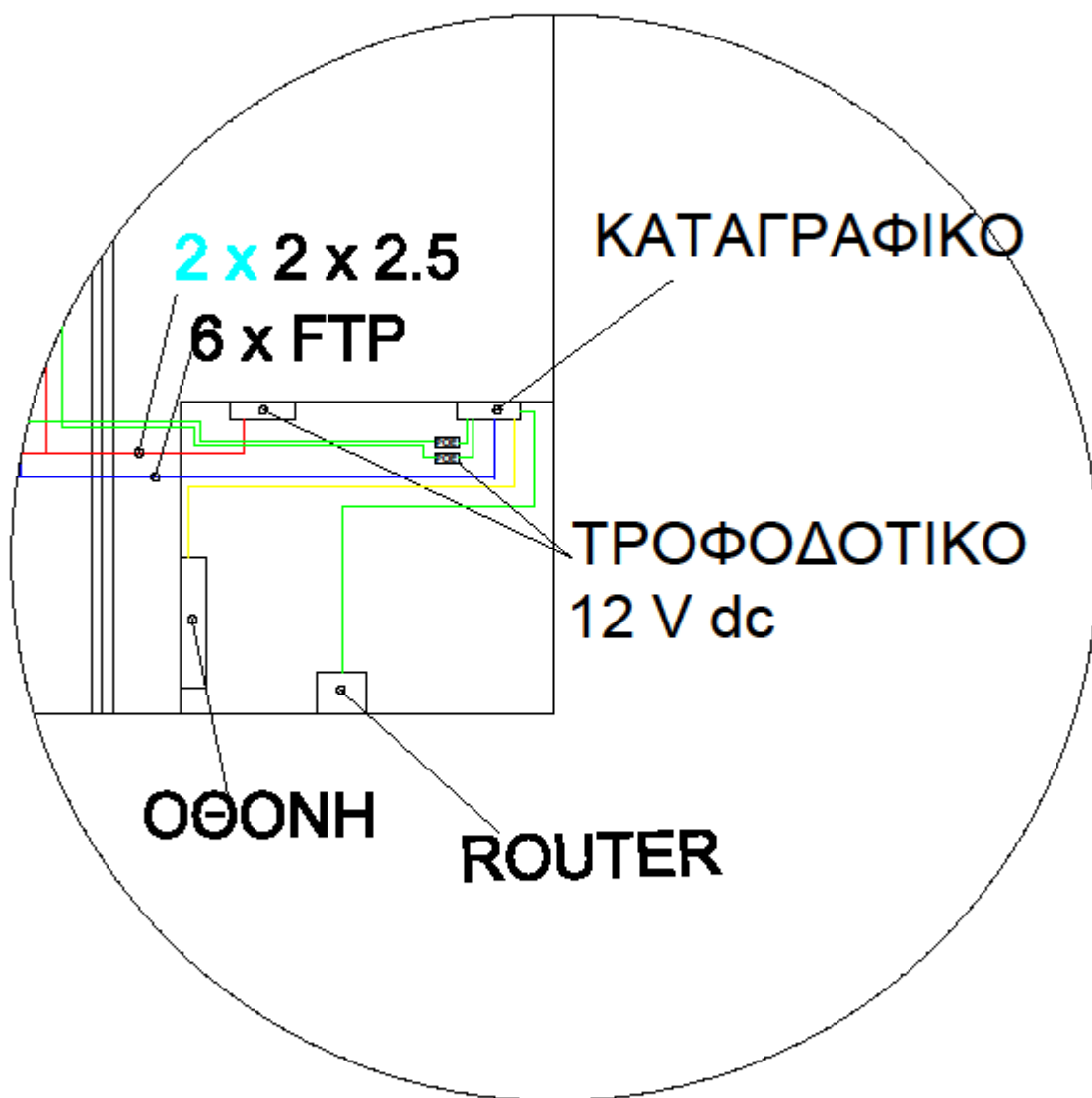
ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ



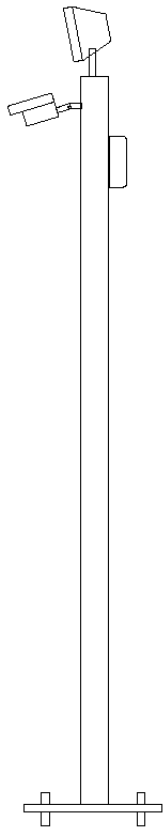
Το Υπόμνημα μας απεικονίζει τα δομικά στοιχεία της μελέτης.



Σχεδιασμός στο σχεδιαστικό πρόγραμμα Autocad της δομημένης καλωδίωσης και την ακριβής θέση των καμερών.



Μεγέθυνση του παραπάνω σχεδίου στο σημείο τοποθέτησης των συσκευών του συστήματος (κλιμακοστάσιο κτιρίου)



Προσομοίωση κολώνας όπου τοποθετείται πάνω της η κάμερα και ο φωτισμός.



Εικόνα από εγκατάσταση συστήματος cctv σε φ/β σταθμό.

ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

- ◆ Γαρυφαλλος Γεώργιος, Ηλεκτρονικά Συστήματα Ασφαλείας
- ◆ ARMAOS SECURITY
- ◆ Electronic Protection& Security Systems, Gerard Honey
- ◆ Security Manager - περιοδικό Ελληνική Έκδοση
- ◆ Security Electronics-Circuits Manual, RM MARSTON
- ◆ Cctv book

Από Διαδίκτυο:

- ◆ <http://www.tridimas.gr/site/index.asp>
- ◆ <http://www.ilka.gr/secilkagr/index.html>
- ◆ <http://www.dpa.gr/>
- ◆ <http://www.exipnasistimata.gr>
- ◆ <http://www.lds.gr>
- ◆ <http://www.dmsystems.gr>
- ◆ <http://www.e-anagnostou.gr>
- ◆ <http://www.maconic.gr>
- ◆ <http://www.bousis.gr>
- ◆ <http://www.boschsecurity.com>
- ◆ <http://www.mat-security.com>