

РАЗРАБОТВАНЕ НА СИСТЕМА ЗА ВИДЕОНАБЛЮДЕНИЕ В ОБЕКТИ С ВИСОКА СТЕПЕН НА ЗАЩИТА

Емилия Димитрова
edimitrova@bitex.bg

**Висше транспортно училище “Тодор Каблешков”
1574, София, ул. „Гео Милев“ № 158
БЪЛГАРИЯ**

Ключови думи: системи за видеонаблюдение, методика за проектиране

Резюме: Внедряването на система за видеонаблюдение в контролираните обекти осигурява по-надеждна и по-сигурна охрана по периметър на широк кръг подобекти и се използва все по-често при охрана на обекти с висока степен на защита. Предназначението им е наблюдение от разстояние в реално време на контролираните обекти и записване на видеоизображения в управляващия център. В доклада е предложена методика за проектиране и внедряване на система за видеонаблюдение. Дадени са основните параметри и характеристики, по които се извършва изборът на видеокамери и специфичните изисквания, поставени при видеонаблюдение на обекти с висока степен на защита. Разположението на видеокамерите е направено върху предварително разработения архитектурен план на обекта. За определяне на необходимия брой видео камери и тяхното местоположение е използван софтуерът IP Video System Design Tool.

ВЪВЕДЕНИЕ

Предназначението на системите за видеонаблюдение е мониторинг от разстояние на контролираните обекти и прилежащите им съоръжения в реално време, пренасяне на информацията до управляващия център и записване на видеоизображения от камерите в наблюдаваните обекти [1]. По този начин се изгражда по-надеждна и по-сигурна охрана по периметър на широк кръг обекти, включително и на такива с висока степен на защита. С развитието на технологиите видеокамери поевтиняват и придобиват все по-малки размери, а същевременно се увеличава резолюцията, която може да се постигне от дадена камера. В доклада е предложена методика за проектиране на система за видеонаблюдение на обекти с висока степен на защита, като се използва специализираният софтуерен продукт IP Video System Design Tool.

На първия етап от проектирането се разработва архитектурен план на всички етажи на обекта и прилежащите му съоръжения, включително и на външния периметър и подходите към сградата. Планът се въвежда в софтуера IP Video System Design Tool и се обвързва с разработените триизмерни модели на хора и моторни превозни средства.

На следващия етап се пристъпва към избор на видеокамери, определяне на необходимия брой, като за всяка от тях в зависимост от местоположението се задават ъгъл на видимост, височина на монтаж, резолюция и брой кадри за секунда при запис.

ИЗБОР НА ВИДЕОКАМЕРИ

Основните параметри, по които се избират видеокамерите и се оценява тяхното качество, са осветеност, разделителна способност, контраст на изображението, чувствителност, обектив, апертурно число на обектива, дължина на зрителното поле.

Осветеността върху сензора [lux] се определя от светлинния поток F [lm], попадащ върху единица повърхност. Това е най-важният параметър, характеризиращ работата на камерите.

Контрастът на изображението се дефинира с отношението на яркостта на най-светлия елемент от изображението към тази на най-тъмния. Контрастът се изразява с коефициент на пропорционалност γ -фактор. При $\gamma > 1$ изображението се предава с увеличен контраст, а ако $\gamma < 1$ контрастът е намален.

Чувствителността на камерите се определя от минималната осветеност, при която нивото на сигнала достига стойност, водеща до снеговалеж в картината, т.е до нечетлива картина.

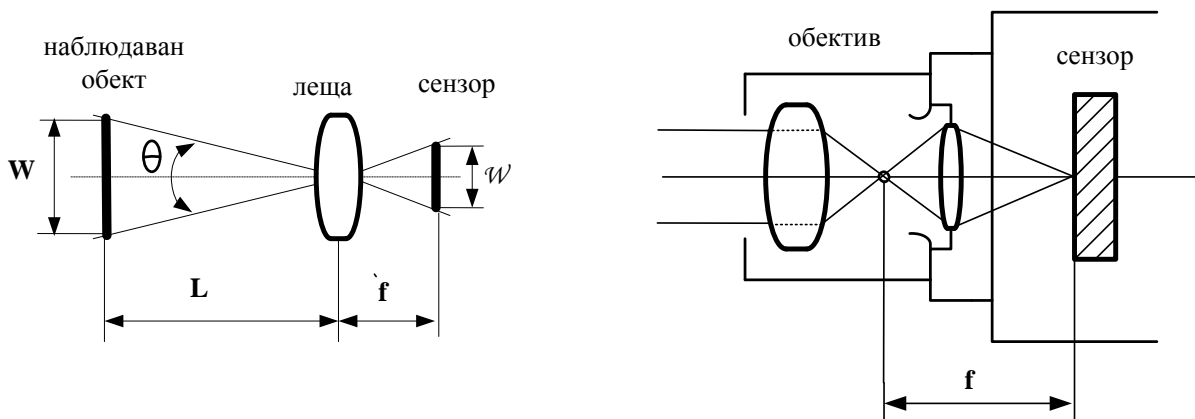
Разделителна способност на камерата се изразява със способността да различава дребни детайли в изображението. Задава се с броя на пикселите в оптичната матрица на сензора (CCD - Charge Coupled Device), респективно на камерата (фиг. 1). Апертурното число на обектива определя осветеността на обекта, а от там и разделителната способност на изображението. Обективът определя в голяма степен най-важния параметър на видеокамерата – зрителното поле. Дължината на зрителното поле ни дава граници, в които може да се приеме, че наблюдаваният обект е фокусиран. Тя се определя от късото (КХФР) и дългото хиперфокално разстояние (ДХФР – фиг. 2). При движение в обхвата на камерата между двете хиперфокални разстояния се фиксира максималното зрително поле, в което движещият се обект (човек) е достатъчно фокусиран, за да може да се разпознае (идентифицира). Възможността за идентификация се определя от плътността ρ на пикселите в изображението [1-4]:

$$(1) \quad \rho = \frac{w}{W}, \text{ Pixels per Meter (ppm)}.$$

При $\rho \geq 250 \text{ ppm}$ е възможно разпознаване на дадено лице без съмнение (зона за точна идентификация). Тази зона е най-близо до камерата. Ако $\rho \geq 1000 \text{ ppm}$ идентификацията е безпогрешна.

При $\rho \geq 125 \text{ ppm}$ се идентифицира само познато лице (зона за разпознаване).

В зоната за наблюдение при $\rho \geq 62 \text{ ppm}$ поради замъгляването на образа е възможно да се забележат само някои характерни детайли (белези) на индивида.



Фиг. 1 Принцип на работа на обектива:

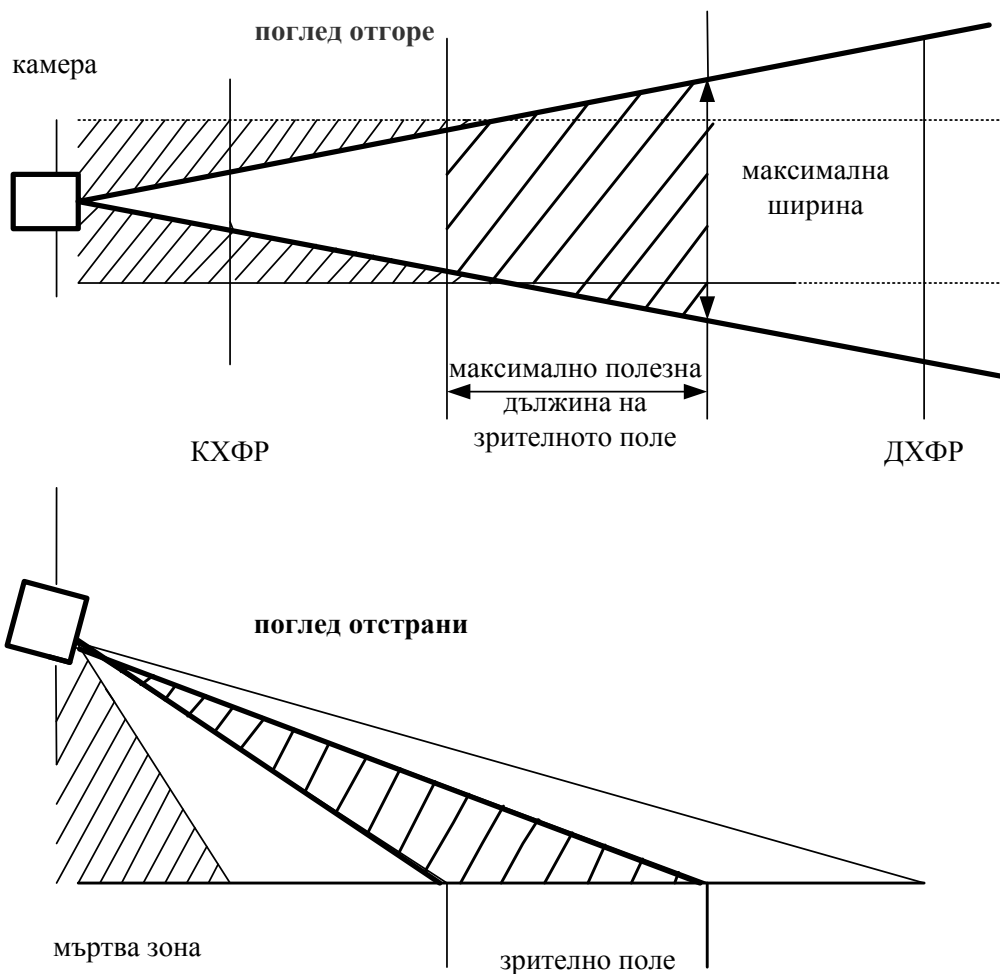
f - фокусно разстояние;

L - разстояние до обекта;

W - широчина на наблюдавания обект;

w - хоризонтален размер на сензорното поле;

θ - зрителен ъгъл.



Фиг. 2 Зрително поле на видеокамерата

В зоната за откриване при $\rho \geq 25 \text{ прт}$ е възможно да се наблюдава присъствие на обект (човек). В зоната за мониторинг при $\rho \geq 12 \text{ прт}$ се извършва наблюдение или контролиране на тълпата.

Монтажът на камерите стандартно се извършва на вертикални плоски стени и с подходящо избран обектив може да се постигне оптимално наблюдение на обекта.

За вътрешен монтаж се използват най-често куполни камери. Монтират се на окачен таван или стена със стойка. Изработват се с широкоъгълен обектив, който позволява наблюдение от близко разстояние с ясен и контрастен образ. Повечето модели са снабдени с вграден вариофокален обектив и позволяват настройване (приближаване или отдалечаване) от желанния обект. Миникамерите намират все по-голямо приложение за дискретно вътрешно наблюдение, като се монтират най-често на окачени тавани в обекти с висока степен на сигурност.

За монтаж на специфични обекти с повишени стойности на влажност и запрашеност е препоръчително да се използват водоустойчиви камери. Дори при пълен мрак с вградените светодиоди за инфрачервено наблюдение те осигуряват осветяване и разпознаване на заснетия обект. Предлагат се модели за вътрешен и външен монтаж.

Вандалоустойчивите камери са предназначени за външен монтаж на места, където има опасност от посегателство над камерата. Те са влаго- и ударо- устойчиви.

В съвременните системи за дистанционно видеонаблюдение на обекти с висока степен на защита е необходимо да се използват видеокамери с възможност за дистанционно завъртане в различни посоки и за дистанционен контрол на оптичното увеличение (zoom) - PTZ камери (Panorame, Tilt and Zoom). Те разполагат с вграден

софтуер, който следи за промяна на пикселите, генерирани на видеоклипа. Когато пикселите се променят, поради наличие на движение в наблюдаваната сцена, камерата стартира запис, автоматично се фокусира върху променените пиксели и започва да следи наблюдавания обект (остава фокусирана върху движещия се обект, като променя фокусното разстояние). Чрез тази функция (Zoom) камерата може да задвижва своите оптични лещи и променя така фокусното разстояние, че движещият се обект да заеме по-голяма част от екрана и да се получи по-детайлна и стабилизирана картина. Камерата следователно трябва да преминава в режим на проследяване на движението на обекта (Panorame), като започва да се завърта в хоризонтална равнина. Освен това, за да остане обектът в близък план и във фокуса на обектива, камерата трябва да се завърта и във вертикална равнина (Tilt). Когато движещият се обект излезе от полезрението на PTZ камерата, тя автоматично застава в първоначално зададените ѝ позиции.

IP видео камерите дават възможност на потребителите да използват IP базирана технология за видеонаблюдение и не е необходимо да бъдат свързани към персонален компютър. През IP мрежата се пренасят видеосигнали от камерите за реализиране на наблюдение, запис, съхранение и допълнителна обработка на получените изображения. Камерите се свързват към мрежата като всяка от тях има собствен IP адрес и интегрирани функции за мрежова комуникация. Разполагат с интегриран уеб сървър, FTP сървър, управление на алармата и програмни функции. Те работят независимо и могат да бъдат свързани към мрежата през всеки съвместим IP интерфейс [4].

След избора на подходящите видеокамери техните данни се въвеждат в софтуера IP Video System Design Tool, определя се оптималното местоположение, като се обвързва с архитектурния план [5].

ИЗБОР НА УСТРОЙСТВА ЗА ЗАПИС НА ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЯ

На третия етап на проектирането се прави избор на записващи устройства за архивиране на видеозаписите. Дигиталните видео рекордери (DVR) осигуряват непрекъснат запис от охранителните камери и имат възможност за дистанционен контрол, както и за наблюдение през интернет. Основните параметри на DVR са броят на каналите, броят кадри в секунда, качеството на компресия и времето за съхранение на записа.

Мрежовите видео рекордери (NVR) дават по-голяма функционалност на системите за видеонаблюдение. Предоставят възможност едновременно за запис и отдалечено наблюдение в реално време на излъчваната картина от IP видеокамерите. Обработват голямо количество видео потоци в реално време и предлагат PTZ контрол.

Хибридните видео рекордери са подходящи за използване във вече съществуващи системи за видео наблюдение. Те съдържат качествата на стандартните видео рекордери DVR, но могат да работят и като мрежови рекордери NVR. Могат да работят и в хибриден режим, т.е. или като DVR, или като NVR. Това тяхно качество позволява да бъдат съчетани различни модели видеокамери, например аналогови и IP. По този начин подмяната на вече съществуващите видеокамери в системата не е необходима, а може да се добавят нови при необходимост.

Изборът на рекордери се определя от необходимия брой камери и структурата на системата, а размерът на дисковото пространство – от времето за съхранение на архивираната информация.

От правилния избор на кабели, които се използват в системата за видеонаблюдение, зависи качеството на предавания видео сигнал. Софтуерът IP Video System Design Tool дава възможност за прогнозиране на необходимата широчина на честотната лента на мрежата за пренос на видеосигнали от произволен брой IP камери

и записващи устройства. По този начин може да бъдат избрани подходящи кабели и мрежи. В софтуера се изчислява автоматично и необходимото място за съхранение на твърдия диск за архивиране на видеоинформацията [5].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Постоянното видеонаблюдение (24 часа, 7 дни в седмицата) позволява да се предотврати неототоризиран достъп до охраняваните обекти, вандалски прояви или терористични актове. В настоящия доклад са показани основните параметри и характеристики на видеокамерите и записващите устройства. Предложена е методика за избор в зависимост от конкретното приложение и търсените функции и решения.

Предлаганите видеокамери притежават много висока разделителна способност, голям динамичен обхват при малка консумация, не изискват високи напрежения, не се влияят от електромагнитни полета и не създават такива. В съвременните системи за видеонаблюдение все по-често се използват моторизираните PTZ камери, които се отличават с широка област на приложение и добри функционални характеристики. Това ги прави подходящо решение за използване при видеонаблюдение в обекти с висока степен на защита и сигурност.

ЛИТЕРАТУРА:

- [1] Кругль Г., Профессиональное видеонаблюдение. Практика и технологии аналогового и цифрового CCTV, Security Focus, 2010
- [2] CCTV Standard: EN 50132-7; Video surveillance systems for use in security applications: EN 62676-4:2015
- [3] Димитров В., Методология за изследване на сензори, специфични за съвременни електрически транспортни средства, н. сп. “Механика, Транспорт, Комуникации”, ISSN 1312-3823, том 12, брой 1, 2014 г. статия № 0933
- [4] IP базирани решения за видеонаблюдение, сп. Технологичен дом, available at: <http://tech-dom.com/statii.aspx?id=921>
- [5] IP Video System Design Tool, Manual, JVSG, 2017

DEVELOPMENT OF A VIDEO SURVEILLANCE SYSTEM IN OBJECTS WITH HIGH DEGREE OF PROTECTION

Emiliya Dimitrova
edimitrova@bitex.bg

Todor Kableshkov University of Transport – Sofia
158 Geo Milev Str., Sofia 1574,
BULGARIA

Key words: *Video Surveillance Systems, Methodology of Design*

Abstract: *The implementing of a Video Surveillance Systems (VSS) in the controlled objects provides more reliable and secure protection around a wide range of subobjects and is often used in the security systems in objects with special functions. The purpose of VSS is remote real time monitoring of the objects, as well as video images recording in the control center. In this paper, a methodology of design and implementing a VSS is proposed. The basic parameters and characteristics at cameras selecting and specific requirements at video surveillance of objects with special functions are shown. The camera locations are made on the previously developed site plan of the object. The software IP Video System Desing Tool is used to determine the number of video cameras required and their location.*