

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ОБЪЕКТИВА ВИДЕОКАМЕРЫ

Основными параметрами объектива видеокамеры являются:

– фокусное расстояние – расстояние от фокуса до центра линзы объектива видеокамеры;

– угловое поле – поле обзора в пространстве изображений.

Указанные параметры определяют размер изображения. Чем длиннее фокусное расстояние объектива, тем меньше угловое поле и тем больше изображение.

Кроме того, размер изображения определяется также форматом ПЗС-формирователя (сокр. от «прибор с зарядовой связью») видеосигнала. Для получения равного углового поля в случае малых формирователей сигнала изображения приходится использовать объективы с более коротким, а в случае больших объективов – с более длинным фокусным расстоянием.

Расчет фокусного расстояния объектива (F) проводится с использованием формулы вида:

$$F = \frac{W \cdot D}{W_N},$$

где W и W_c – соответственно ширина ПЗС-формирователя видеосигнала и сцены; D – удаленность объекта.

Величина горизонтального углового поля AF_H рассчитывается, исходя из формулы вида:

$$AF = 2 \operatorname{tg}^{-1} \frac{H}{2 \cdot F}$$

где H – высота ПЗС-формирователя видеосигнала.

Величина вертикального углового поля AF_V рассчитывается, исходя из формулы вида:

$$AF = 2 \operatorname{tg}^{-1} \frac{W}{2 \cdot F}.$$

В таблице 1 приведены значения высоты и ширины ПЗС-формирователя видеосигнала в зависимости от его формата.

Таблица 1 – Параметры ПЗС-формирователя

Формат	Ширина, мм	Высота, мм
$\frac{2}{3}"$	8,8	6,6
$\frac{1}{2}"$	6,4	4,8
$\frac{1}{3}"$	4,8	3,6
$\frac{1}{4}"$	3,6	2,7

Задача 1. Ширина наблюдаемой сцены при удаленности объекта на расстояние l м должна составлять k м. Камера оснащена f -ПЗС-формирователем. Какое фокусное расстояние здесь требуется?

Задача 2. Каковы горизонтальное и вертикальное угловые поля у камеры с f -ПЗС-формирователем при использовании объектива F мм?

Задача 3. Человек ростом h м на расстоянии d м должен отображаться во весь рост при использовании камеры с f -ПЗС-формирователем видеосигнала. Какое фокусное расстояние потребуется?

Задача 4. Какова процентная доля экрана (высота) при наблюдении человека ростом h м на расстоянии d м при использовании камеры с f -ПЗС-формирователем видеосигнала и объективом F мм?

Задача 5. Определить фокусное расстояние для камеры с $(f+1)$ -ПЗС-формирователем, соответствующее фокусному расстоянию F мм для камеры с f -ПЗС-формирователем (см. таблицу 2).

Таблица 2 – Коэффициенты для пересчета фокусных расстояний

Дано	Найти			
	$\frac{2}{3}"$	$\frac{1}{2}"$	$\frac{1}{3}"$	$\frac{1}{4}"$
$\frac{2}{3}"$	1	0,727	0,545	0,409
$\frac{1}{2}"$	1,375	1	0,75	0,562
$\frac{1}{3}"$	1,833	1,333	1	0,75
$\frac{1}{4}"$	2,444	1,777	1,333	1

Таблица 3 – Исходные данные для расчета

№ варианта*	l	k	f^{**}	F	h	d
0	0,5	1,9	$\frac{2}{3}"$	7	1,5	20
1	1	1,8	$\frac{1}{2}"$	8	1,55	25
2	1,5	1,7	$\frac{1}{3}"$	9	1,6	30
3	2	1,6	$\frac{1}{4}"$	10	1,65	35
4	2,5	1,5	$\frac{2}{3}"$	11	1,7	40
5	3	1,4	$\frac{1}{2}"$	12	1,75	45
6	3,5	1,3	$\frac{1}{3}"$	15	1,8	50
7	4	1,2	$\frac{1}{4}"$	16	1,85	55
8	4,5	1,1	$\frac{2}{3}"$	20	1,9	60
9	5	1	$\frac{1}{2}"$	25	1,95	65

* № варианта = (Последние две цифры в номере зачетной книжки) mod 10.

** $(f+1)$ – формат ПЗС-формирователя для варианта ниже.