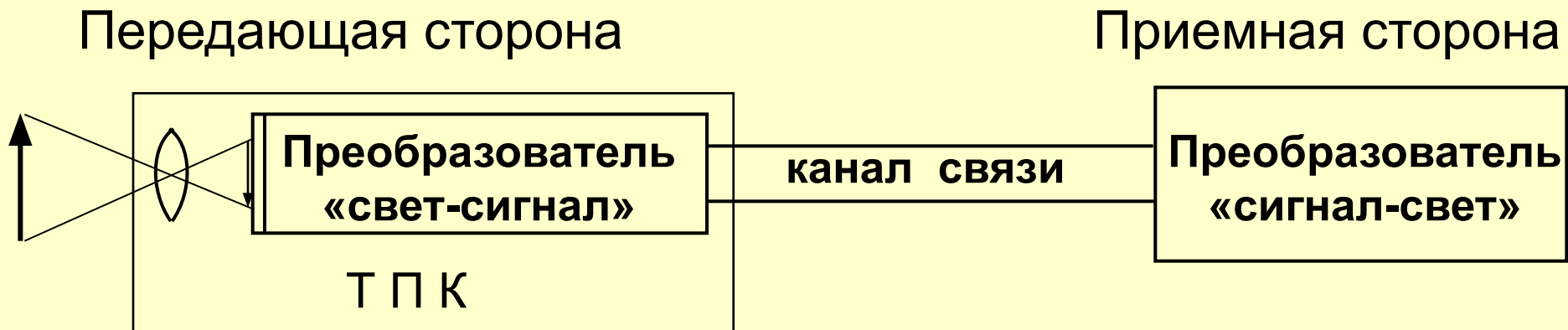


Элементы физических основ телевидения

Два основных принципа ТВ

1. Пространственная дискретизация изображения – разбивка всего поля передаваемого изображения на конечное число дискретных элементов
2. Развертка изображения – последовательная передача всех элементов изображения с помощью электрических сигналов по одному каналу связи

Упрощенная схема системы телевизионного вещания



1. Преобразование света, испускаемого объектом передачи или отражаемого им, в электрические сигналы
2. Передача электрических сигналов в виде последовательности импульсов (сигнал изображения) по каналам связи и их прием
3. Обратное преобразование электрических сигналов в световые импульсы, воссоздающие оптическое изображение объекта (синтез переданного изображения)



Сканирование – процесс последовательной непрерывной или дискретной выборки значений оптического сигнала с целью его преобразования и получения электрического сигнала, параметры которого однозначно соответствуют параметрам оптического сигнала

В передающей телевизионной камере сканирование выполняется в пространстве изображений с помощью преобразователя «свет-сигнал»

Приемник оптического излучения (фотоприемник) – устройство, предназначенное для преобразования оптического сигнала в электрический

Фотоприемники, используемые в телевизионных камерах:

электронно-лучевые приборы – передающие телевизионные трубки типа видикон (плюмбикон);
полупроводниковые (твердотельные) приборы – ПЗС-матрицы, КМОП-матрицы



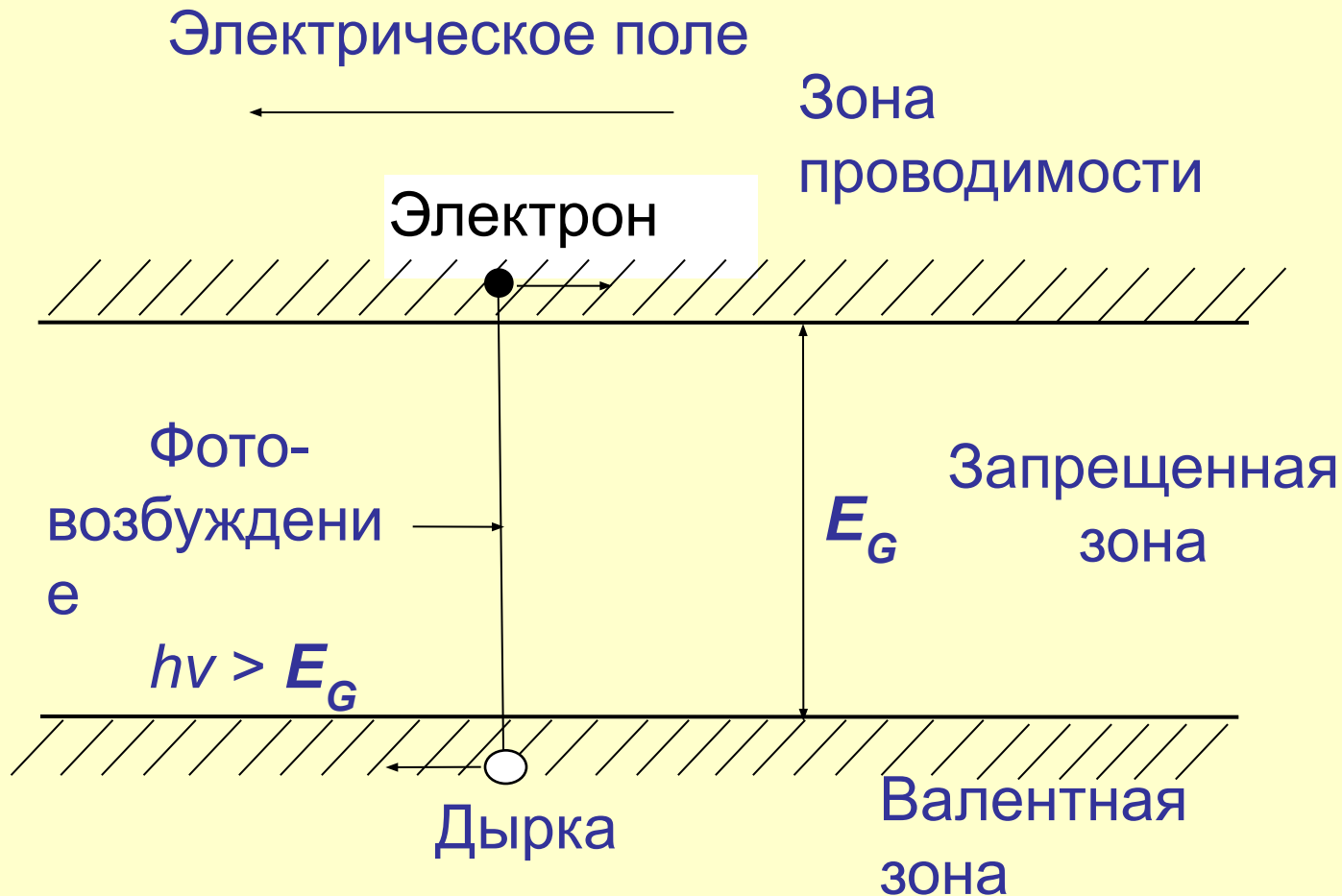
Изображение состоит из m элементов
Характеристики элемента изображения:

B – яркость,
 l – цветовой тон,
 p – чистота цвета,
 x, y – координаты

Многомерная функция, описывающая
изображение, состоящее из m элементов:

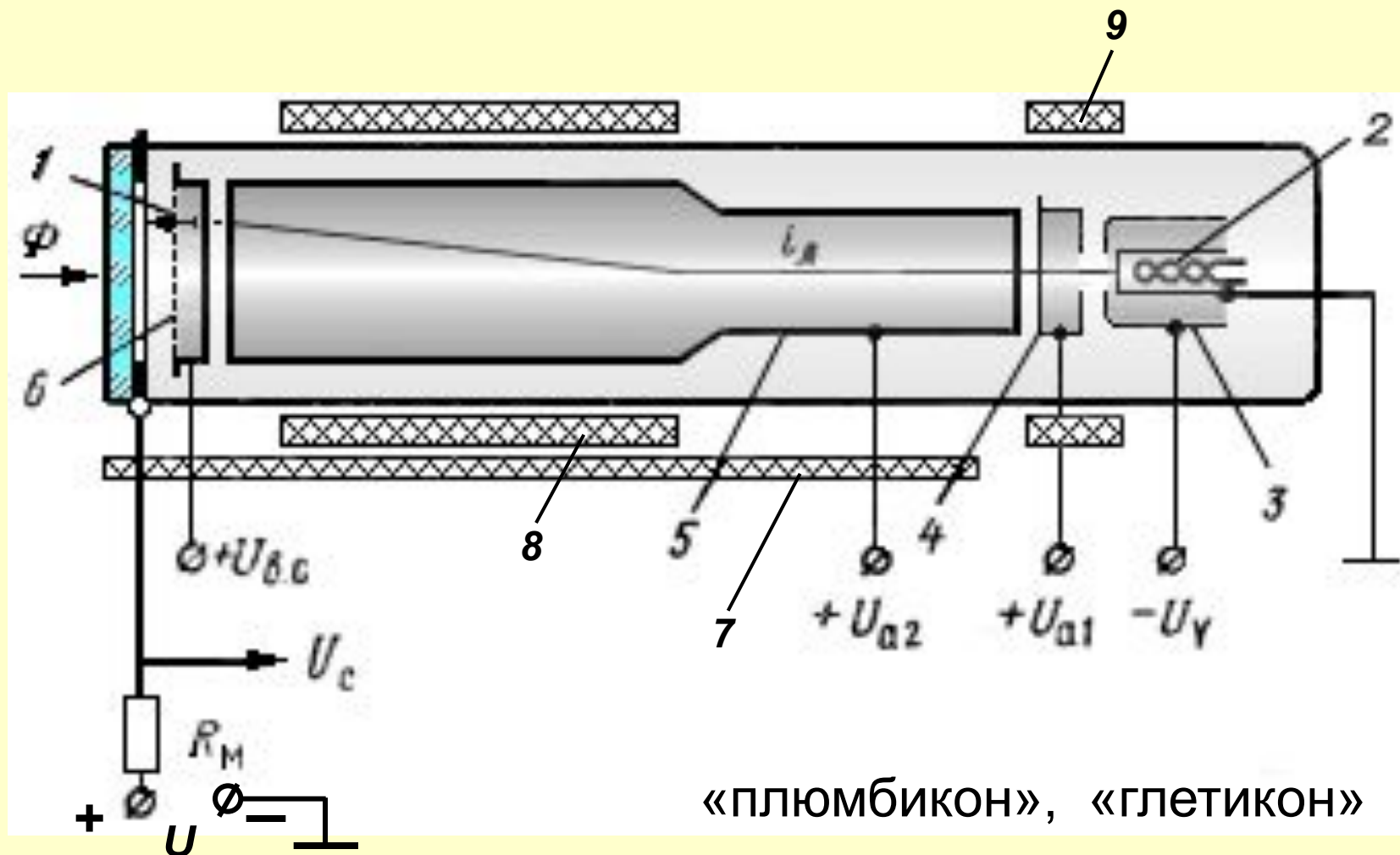
$$\sum_{i=1}^m f_i(B, l, p, x, y)$$

Упрощенная структура энергетических зон полупроводника

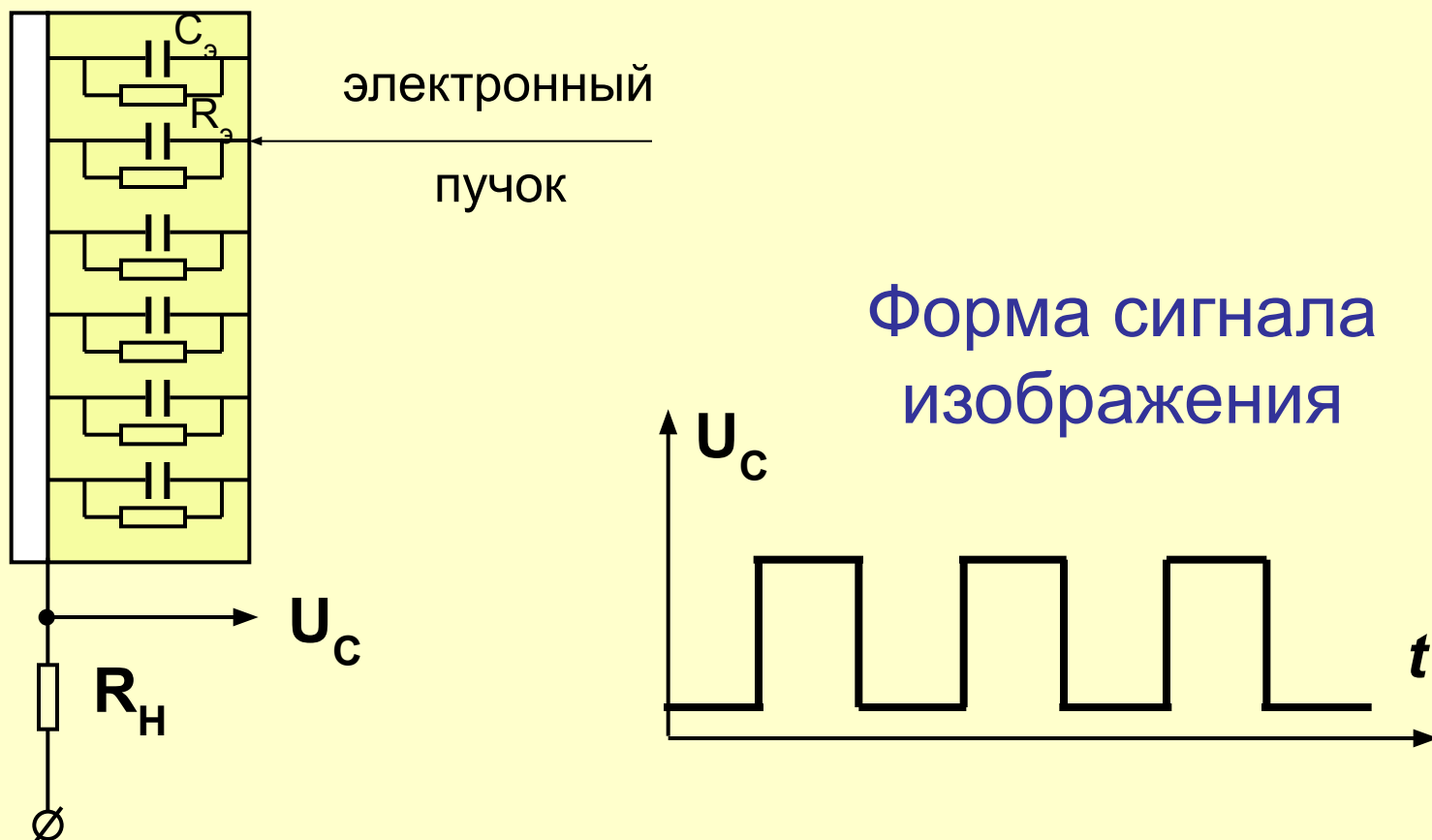


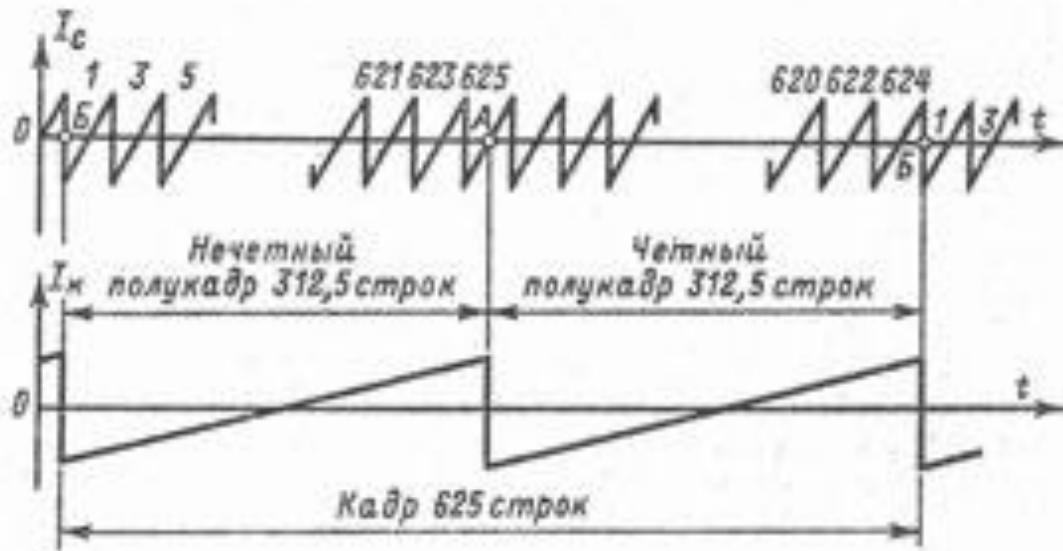
Устройство видикона:

1 - фотомишень, 2 - катод, 3 - управляющий электрод, 4,5,6 - аноды, 7- фокусирующая катушка, 8 - отклоняющая система, 9 - корректирующая катушка

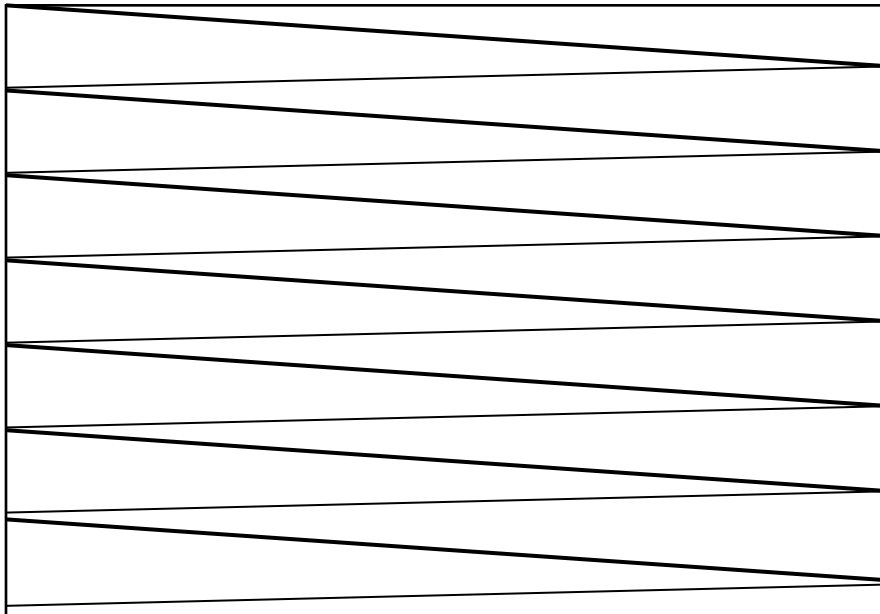


Эквивалентная электрическая схема фотомишени видикона





Пилообразные
отклоняющие
строчные (I_c) и
кадровые токи (I_k)



Ход электронного луча при
линейно-строчной
развертке

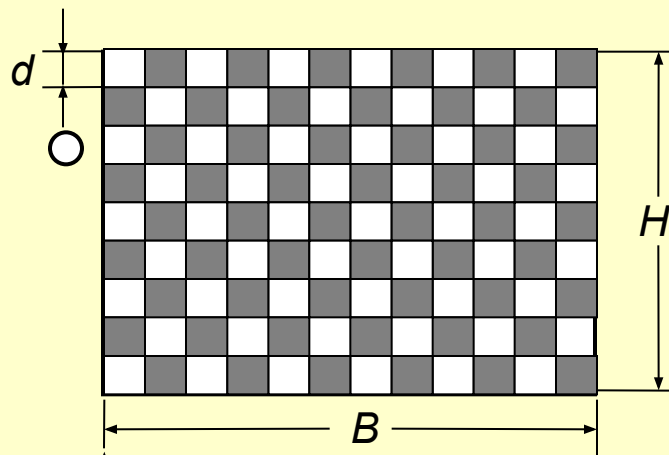
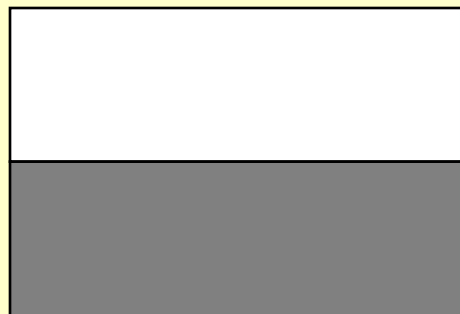


Строчные и кадровые **гасящие импульсы** запирают (гасят) электронный пучок ЭЛТ во время обратных ходов строчных и кадровых разверток

Строчные и кадровые **синхроимпульсы** обеспечивают синхронную и синфазную работу развертывающих устройств передающих камер и телевизионных приемников

Полный телевизионный сигнал – совокупность сигналов изображения, гасящих и синхронизирующих импульсов

К определению граничных частот сигнала изображения



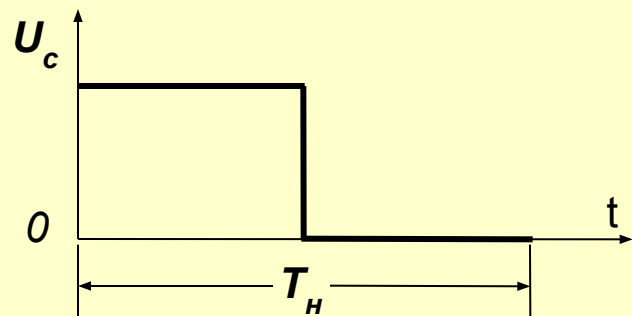
Формат кадра:
 $k = B/H = 4/3$

Число элементов
в строке
 $625 \times (4/3) = 833$

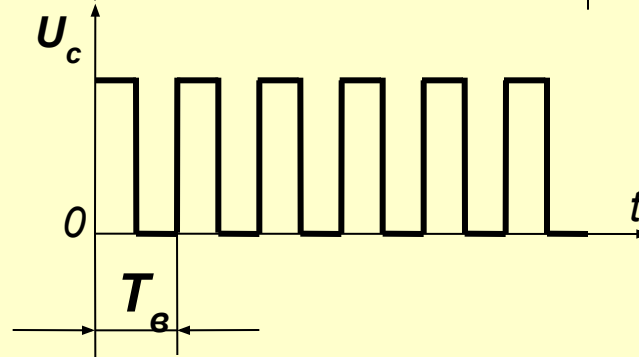
Длительность
строки:
 $1/50 : 625 = 32 \text{ мкс}$

Длительность
одного элемента:
 $32 : 833 = 0,04 \text{ мкс}$

$T_e = 0,08 \text{ мкс}$



$$f_H = 50 \text{ Гц};$$
$$T_H = 1/50 \text{ с} = 20 \text{ мс}$$



$$f_e = 1/T_e$$

$$f_e = 12,5 \text{ МГц};$$
$$T_e = 0,08 \text{ мкс}$$



Параметры телевизионной развертки в стандартах PAL и SECAM (interlace – чересстрочная развертка)

Число строк разложения в кадре – 625

Формат кадра - 4/3

Кадровая частота - 25 Гц ($T_k = 40$ мс)

Частота полей - 50 Гц ($T_n = 20$ мс)

Частота строчной развертки - 15625 Гц ($T_c = 64$ мкс)

Ширина спектра сигнала изображения - 6 МГц

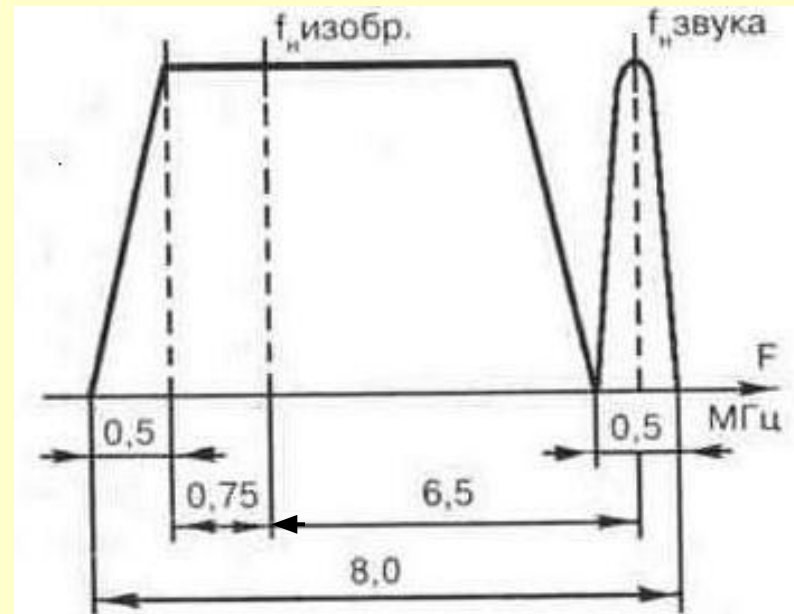
Диапазоны электромагнитных волн для эфирного телевидения

Метровые волны - 10...1 м или 30...300 МГц, 12 каналов

Дециметровые волны - 100...10 см или 300...3000 МГц,
40 каналов

Сантиметровые волны - 10...1 см или 3000...30000 МГц
(спутниковое телевидение – 1 – 24 ГГц)

Амплитудно-частотная
характеристика радиоканала
вещательного телевидения



Номер канала	Полоса частот канала, МГц	Средняя частота канала, МГц	Средняя длина волны канала, м	Несущая частота сигналов изображения, МГц	Несущая частота сигналов звука, МГц	Частотные каналы телевизионного вещания метрового диапазона УКВ (стандарт D)
1	48,5...56,5	52,5	5,72	49,75	56,25	
2	58,0...66,0	62,0	4,84	59,25	65,75	
3	76,0...84,0	80,0	3,75	77,25	83,75	
4	84,0...92,0	88,0	3,41	85,25	91,75	
5	92,0...100	96,0	3,13	93,25	99,75	
6	174...182	178	1,68	175,25	181,75	
7	182...190	186	1,61	183,25	189,75	
8	190...198	194	1,55	191,25	197,75	
9	198...206	202	1,48	199,25	205,75	
10	206...214	210	1,43	207,25	213,75	
11	214...222	218	1,37	215,25	221,75	
12	222...230	226	1,32	223,25	229,75	