

# 1. Преобразование изображения в электрический сигнал

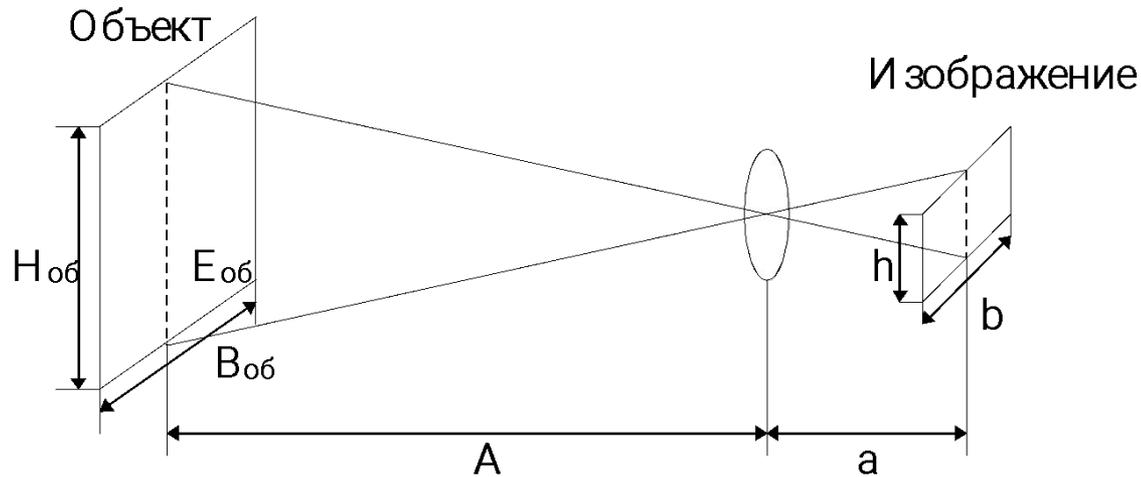
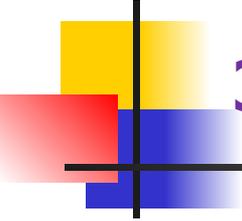


Рис.1.1 Формирование оптического изображения объекта

$$h(b) = H_{об} \cdot \frac{a}{A} = H_{об} \cdot \frac{f'}{A} \cdot \frac{1}{1 - \frac{f'}{A}}$$

$$M = h/H_{об} = a/A$$



# Преобразование изображения в электрический сигнал

---

Освещенность  $E$  в плоскости изображения:

$$E = 0,25 \cdot \rho_{об} \tau_{ос} \Theta^2 \left( 1 - \frac{f'}{A} \right) \cdot E_{об}$$

где  $\rho_{об}$  - коэффициент отражения объекта;

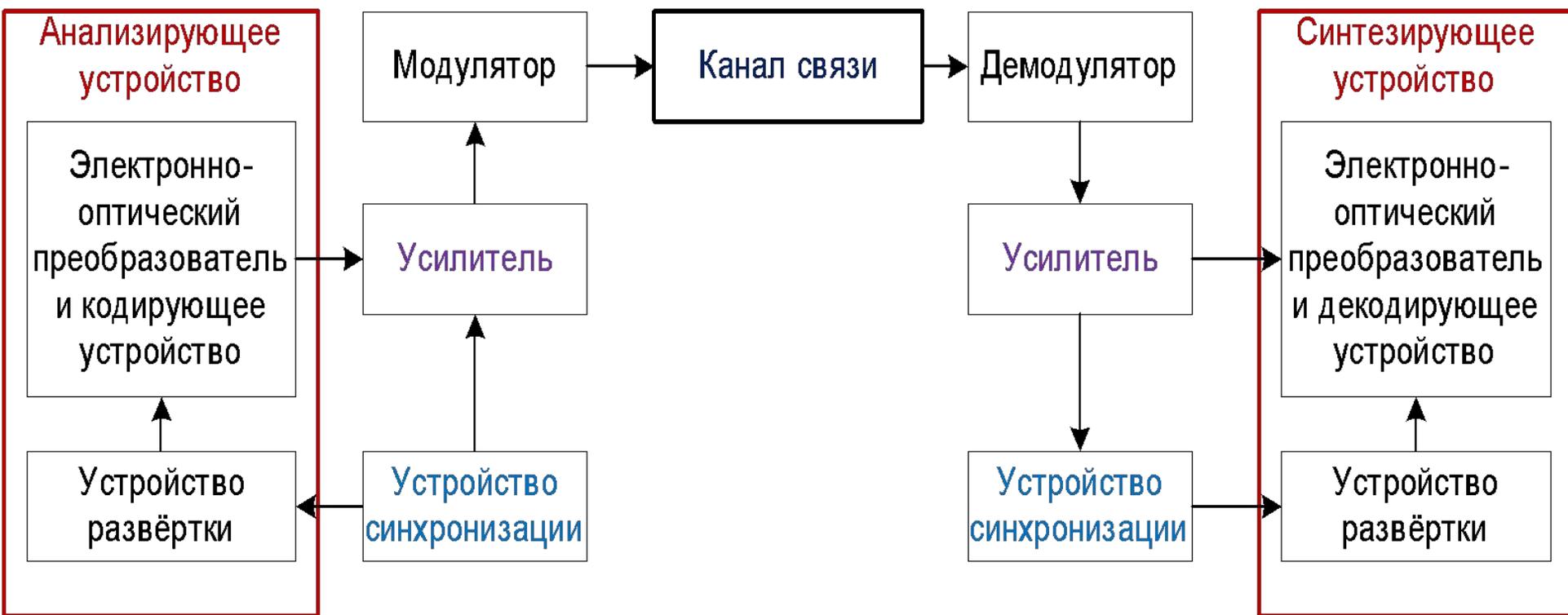
$\tau_{ос}$  - коэффициент пропускания оптической системы;

$\Theta = D_{ос} / f'$  - относительное отверстие оптической системы;

$D_{ос}$  - размер входного отверстия объектива;

$E_{об}$  - освещенность объектива.

# Обобщенная схема телевизионной системы





# Передача изображений

---

## Анализ изображения

1. Использование фотоэффекта:  $L(X, Y) \rightarrow u(t)$ .
2. Использование развертки:  $i_{\phi}(X, Y) \rightarrow u(t)$ .

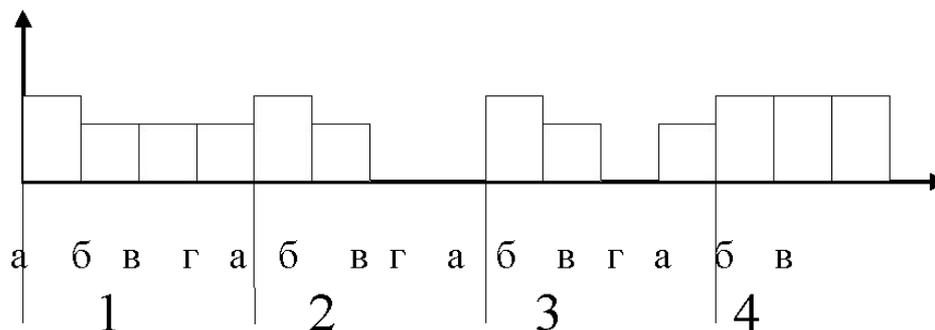
## Синтез телевизионного изображения

1. Использование развертки:  $u(t) \rightarrow i_{\phi}(X, Y)$
2. Электронно-оптическое преобразование сигнала:  $i_{\phi}(X, Y) \rightarrow L(X, Y)$ .

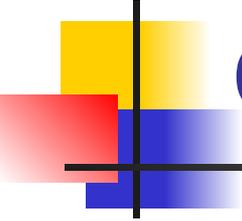
## 2. Развертка изображения. Чересстрочная развёртка

**Развертка** - последовательное во времени перемещение развертывающего элемента в плоскости оптического изображения по определенному периодическому закону

	а	б	в	г
1		■	■	■
2		■	■	■
3		■	■	■
4				



Последовательное во времени получение сигнала изображения

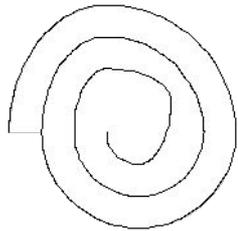


# Общие требования к развертке:

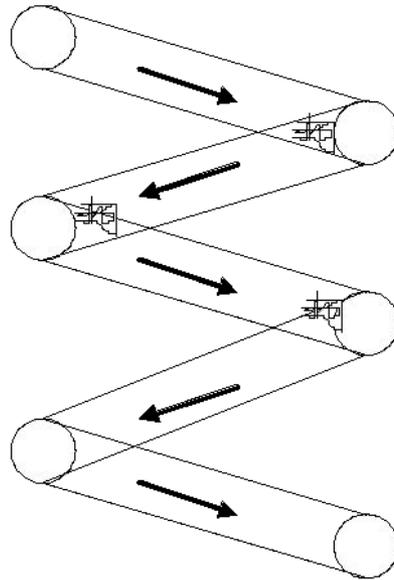
---

1. Развертка должна производиться с **минимальным временем на обратный ход** (время перехода от опроса  $N$  элемента к опросу первого элемента). Увеличение этого времени приводит к росту верхней граничной частоты спектра сигнала или к потере четкости).
  2. **Скорость** развертки по возможности должна быть **постоянной**. Непостоянство скорости приводит к специфическим искажениям изображения.
  3. Развертка при передаче и приеме должна производиться по **одинаковому закону, должна быть синхронной и синфазной**.
- **Синхронность** предполагает равенство частот разверток.
  - **Синфазность** предполагает одновременность развертки одноименных элементов изображения при анализе и синтезе.

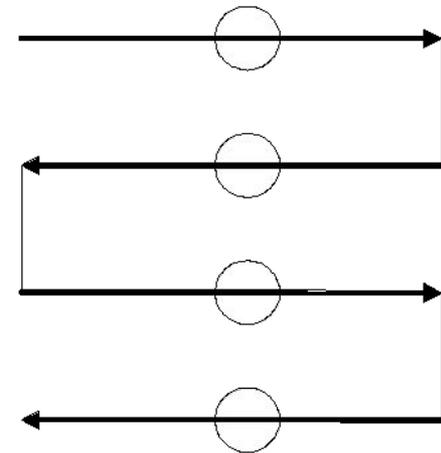
# Варианты разверток



а) спиральная



б) зигзагообразная

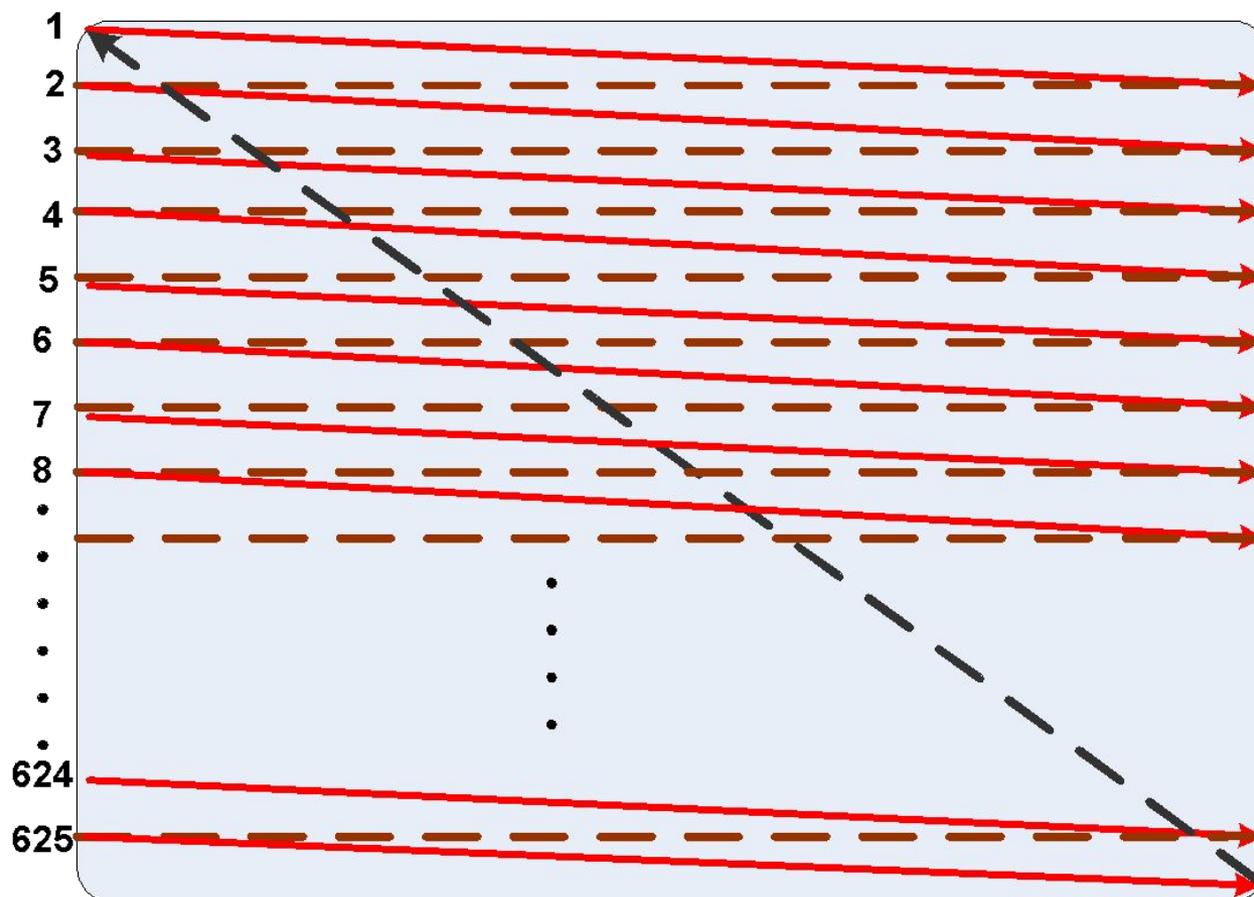


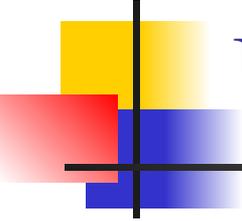
в) шаговая

**Растры при различных видах развертки**

# Графическое пояснение строчной развертки

Строчная (построчная или прогрессивная) развертка





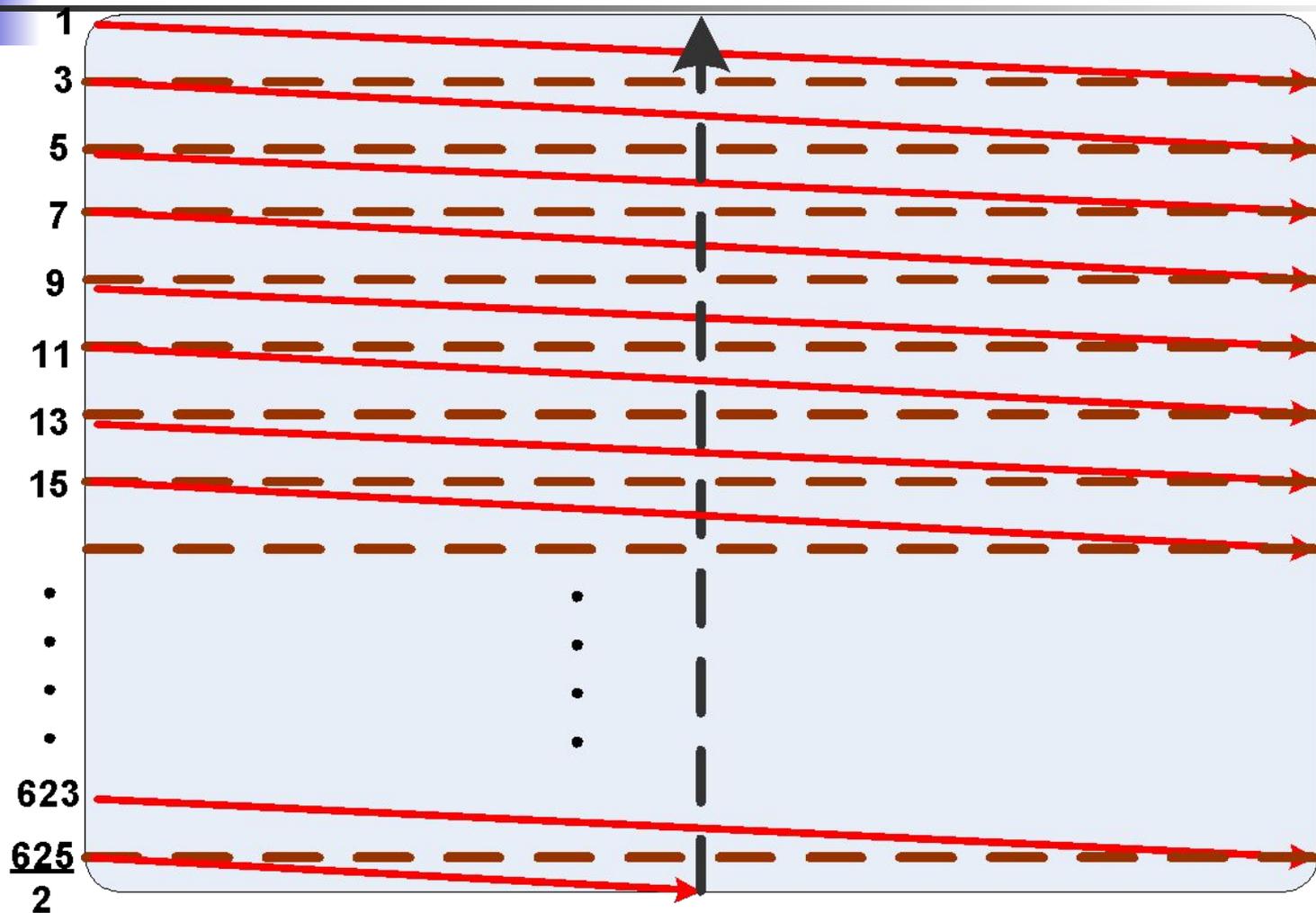
# Чересстрочная развертка

---

Сущность: в пределах раstra, состоящего из  $Z$  строк, передача изображения раstra производится в два этапа или в виде двух полей. В первом поле содержатся только нечетные по положению на растре номера строк, а во втором - четные.

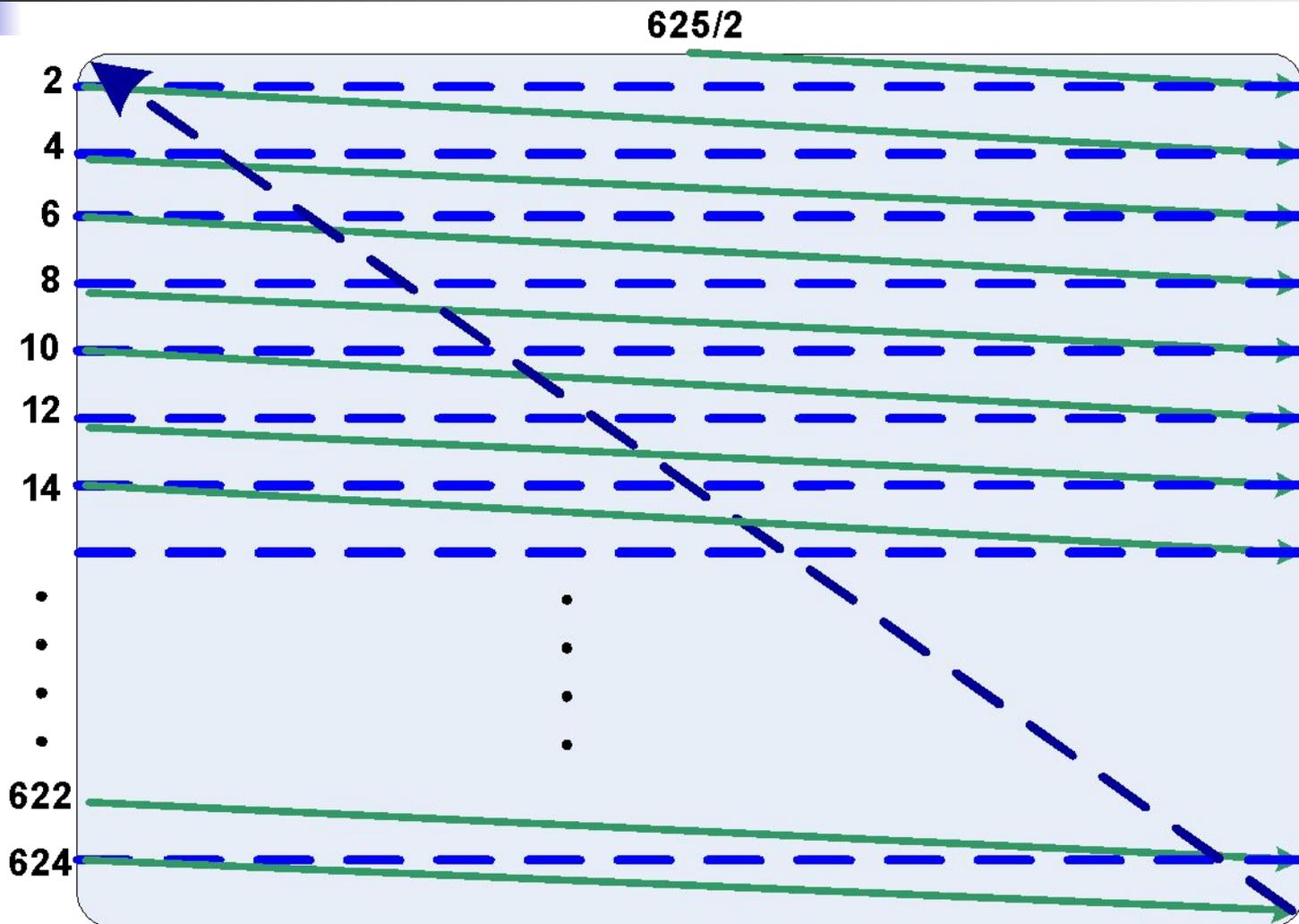
# Графическое пояснение чересстрочной развертки

Чересстрочная развертка – поле 1



# Графическое пояснение чересстрочной развертки

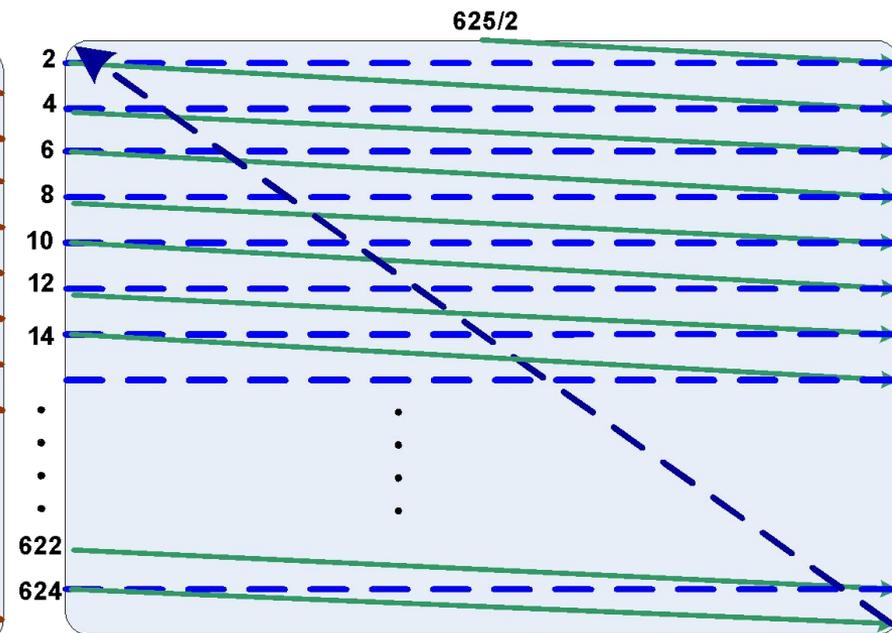
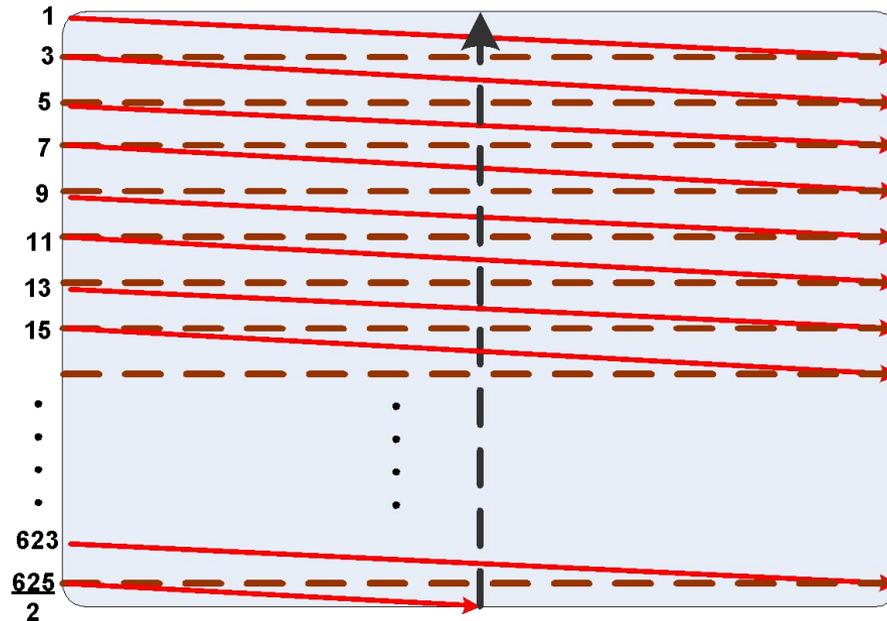
Чересстрочная развертка – поле 2



# Графическое пояснение чересстрочной развертки

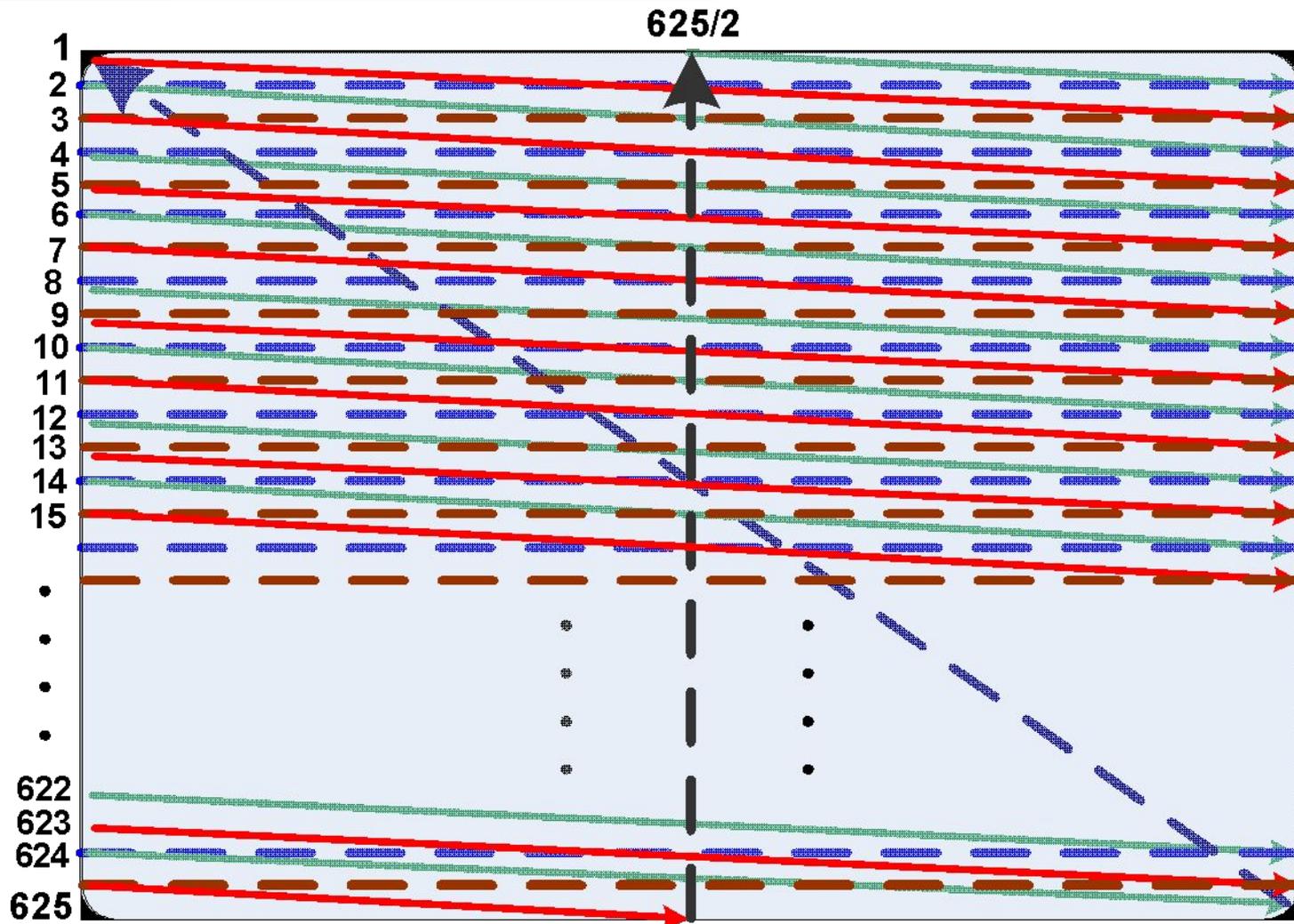
Чересстрочная развертка – поле 2

Чересстрочная развертка – поле 1



# Графическое пояснение чересстрочной развертки

Чересстрочная развертка – полный кадр



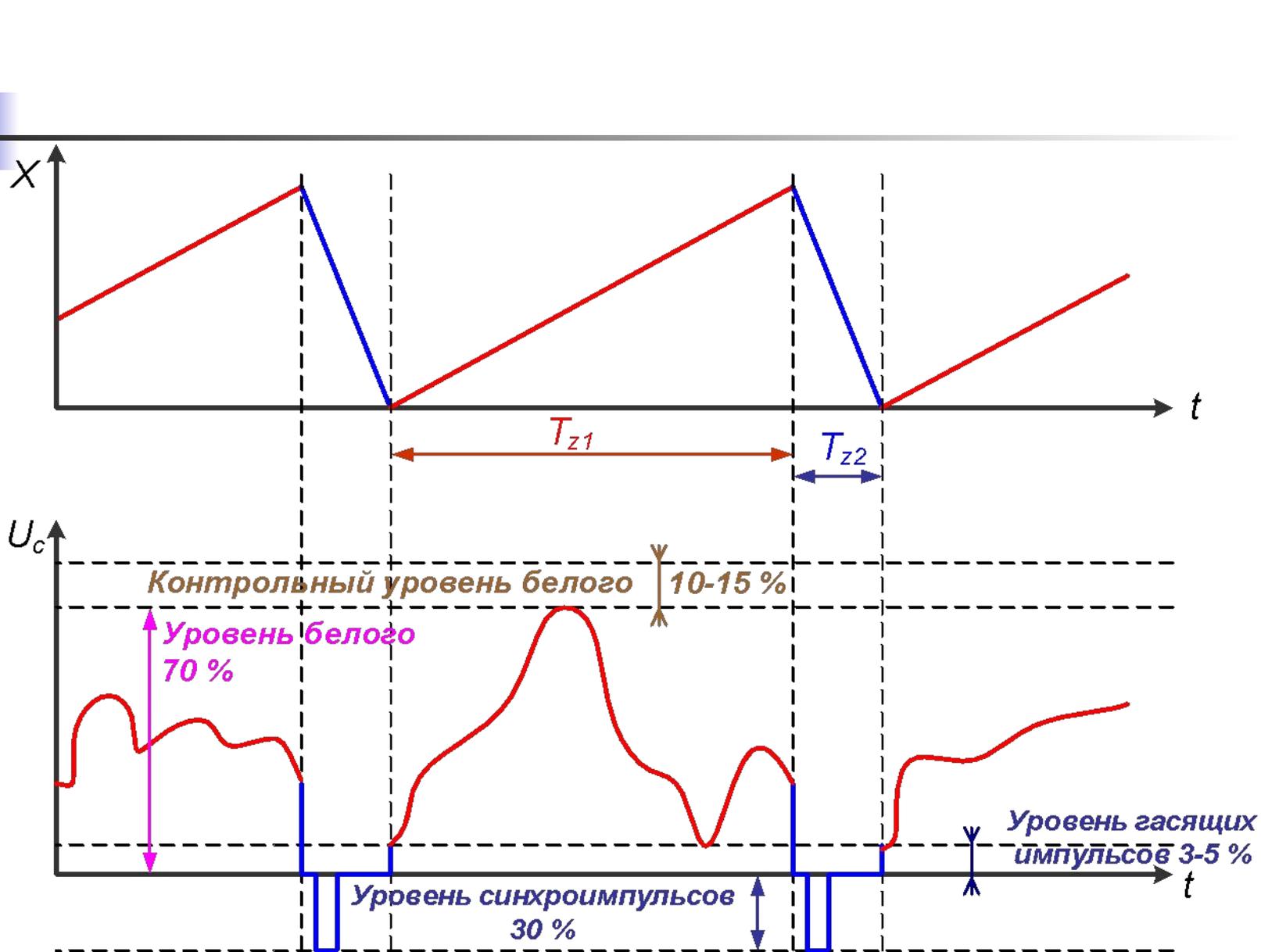
# Условия осуществления чересстрочной развертки

1. Число строк разложения должно быть нечетным:  $Z=2k+1, k=0,1,2...$

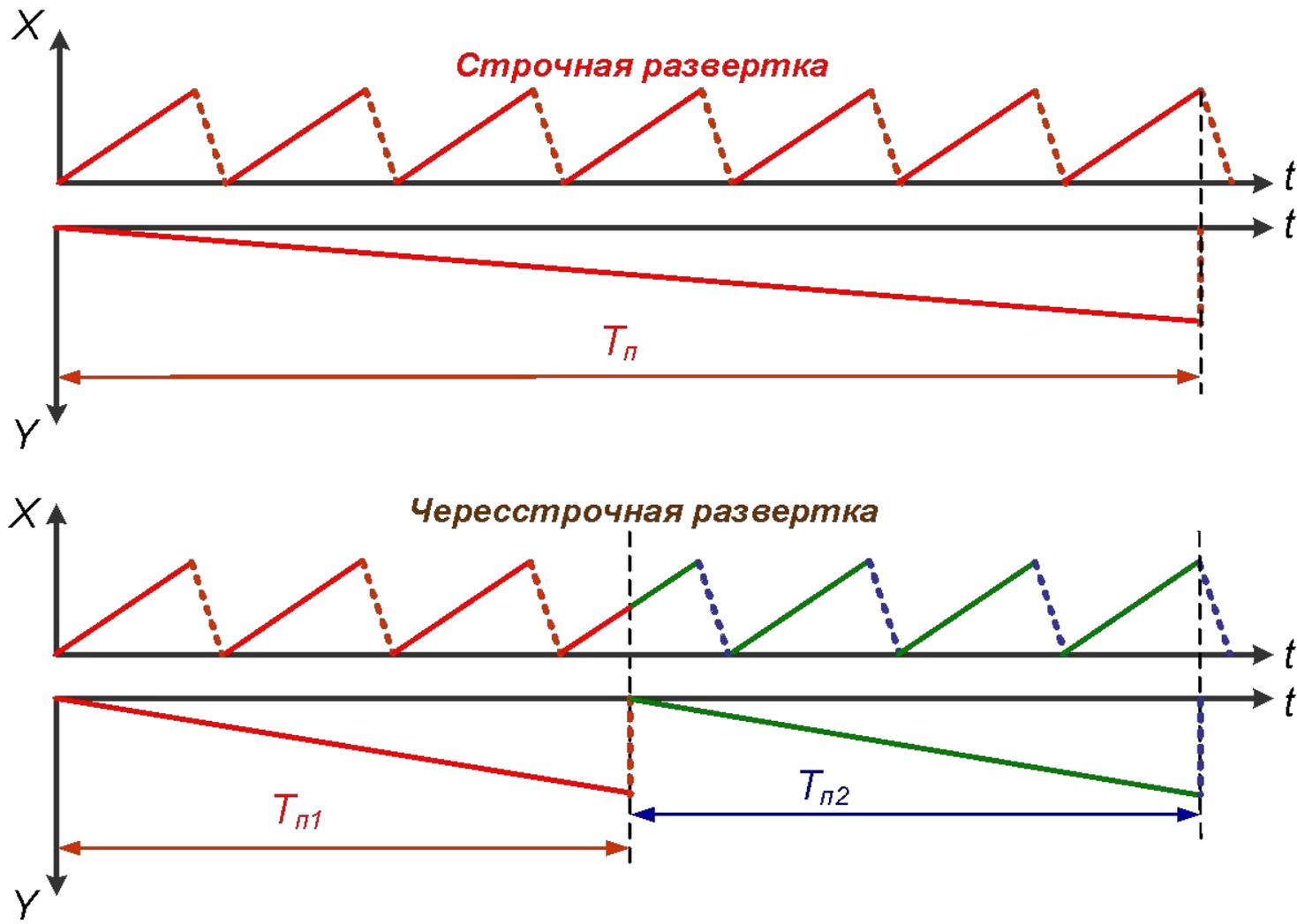
Это необходимо для того, чтобы четные и нечетные строки располагались на своих местах, то есть не накладывались друг на друга. Следовательно, в каждом поле развертке подвергается целое число строк плюс половина строки. Действительно,  $Z_{\Pi}=0,5Z=k+0,5$ .

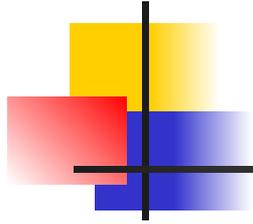
2. Число строк разложения  $Z$  должно состоять из простых сомножителей, чтобы обеспечить жесткую связь между частотами развертки по строкам и частотой кадров  $F_x=ZF_y$ .

# График и форма одной строки



# Сравнение временных графиков строчной и чересстрочной разверток





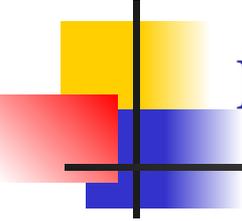
### 3. Синхронизация развёртки. Выделение и разделение сигналов синхронизации развёрток



# Методы синхронизации

---

- При **автономной** синхронизации устройства, управляющие развертками на передающей и приемной сторонах, работают независимо друг от друга. При этом используются высокостабильные кварцевые или камертонные генераторы. Основным преимуществом является высокая помехоустойчивость.
- При **принудительной** синхронизации развертывающие устройства управляются специальными синхронизирующими импульсами, следующими постоянно. Если эти импульсы, по какой либо причине пропадают, то работа развертывающих устройств прекращается, что приводит к пропуску строк или кадров. Помехоустойчивость принудительной синхронизации меньше, чем автономной.
- При **автономно-принудительной** синхронизации на приемной стороне имеются задающие генераторы (как при автономной синхронизации), управляемые периодически синхросигналами передающей стороны. При непрерывной работе задающих генераторов пропуск отдельных синхроимпульсов не вызывает заметных искажений при наблюдении изображения.

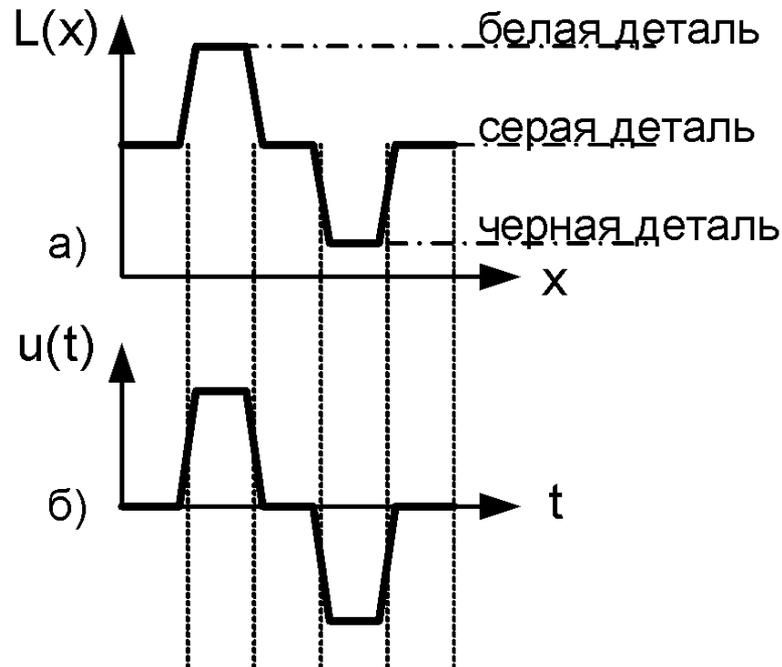
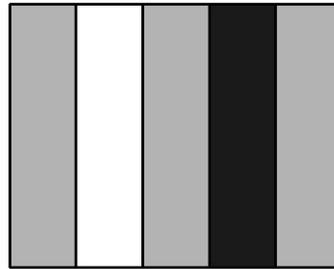


# Условия реализации автономно-принудительной синхронизации

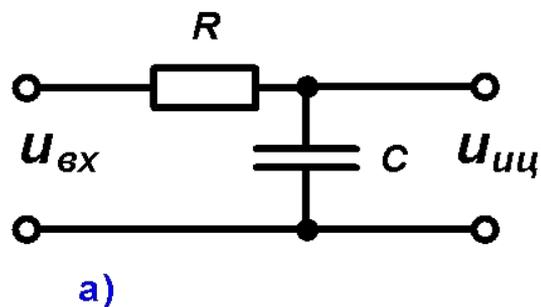
---

1. С передающей стороны на приемную периодически должны передаваться **специальные сигналы**, представляющие собой совокупность синхроимпульсов строк и полей. Они предназначены для установления и поддержания синхронности и синфазности работы генераторов развертки.
2. Сигналы синхронизации **не должны создавать помех на изображении**. Это достигается тем, что сигнал синхронизации и сигнал изображения имеют существенные различия по уровню, либо времени, либо частоте.
3. Кроме того, сигнал синхронизации должен **легко и надежно выделяться** из полного телевизионного сигнала, а также обеспечивать стабильное во времени срабатывание генераторов разверток.

# Порядок синтеза полного телевизионного сигнала черно-белого изображения



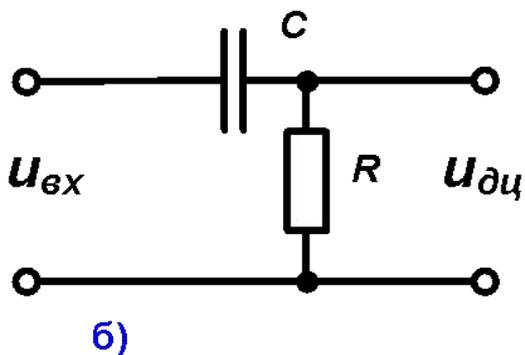
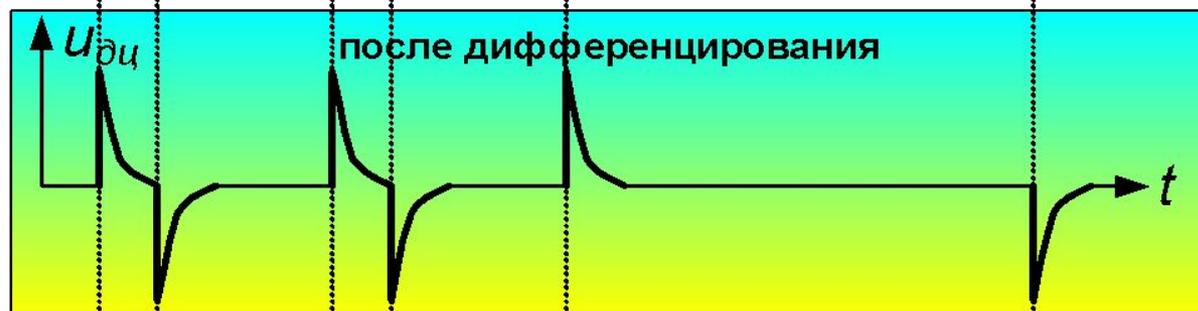
# Разделение синхроимпульсов строк и полей



в)



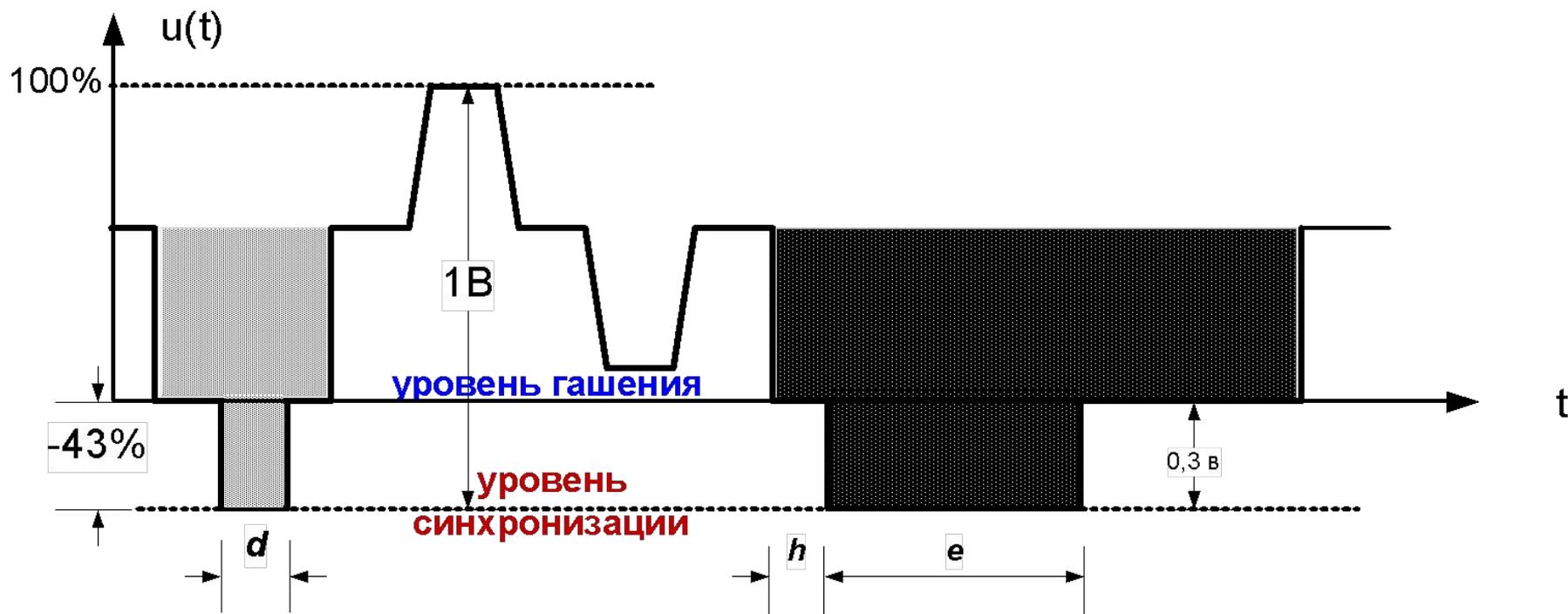
г)



д)



# Структура телевизионного сигнала с синхроимпульсами



# Структура телевизионного сигнала с синхроимпульсами

