



# Принцип действия универсального осциллографа

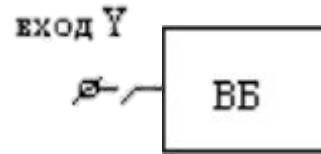




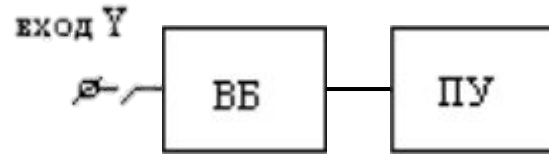
1. Упрощенная функциональная схема
2. Принцип работы развертки
3. Задания по принципу работы развертки
4. Внутренняя синхронизация
5. Задания по работе синхронизации
6. Внешняя синхронизация
7. Метрологические характеристики



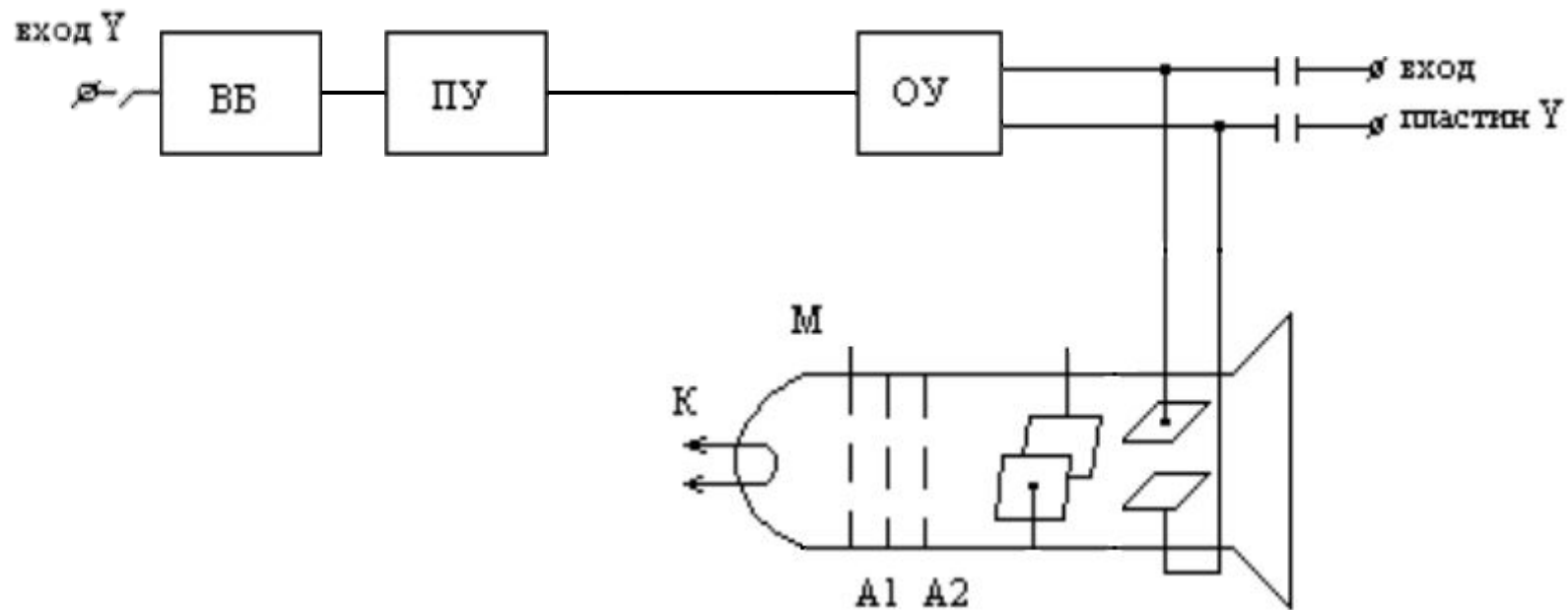
# Упрощенная функциональная схема



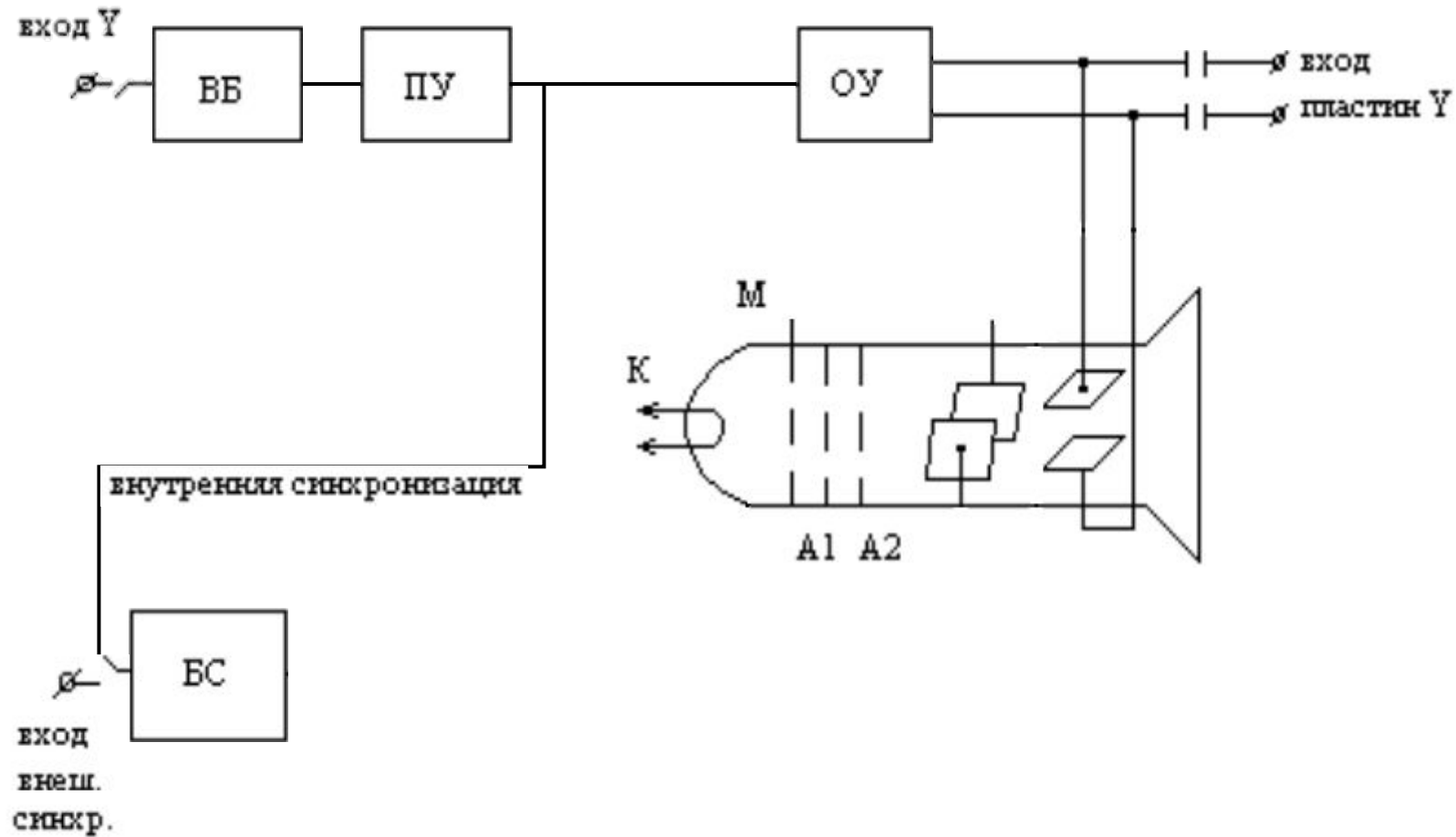
# Упрощенная функциональная схема



# Упрощенная функциональная схема

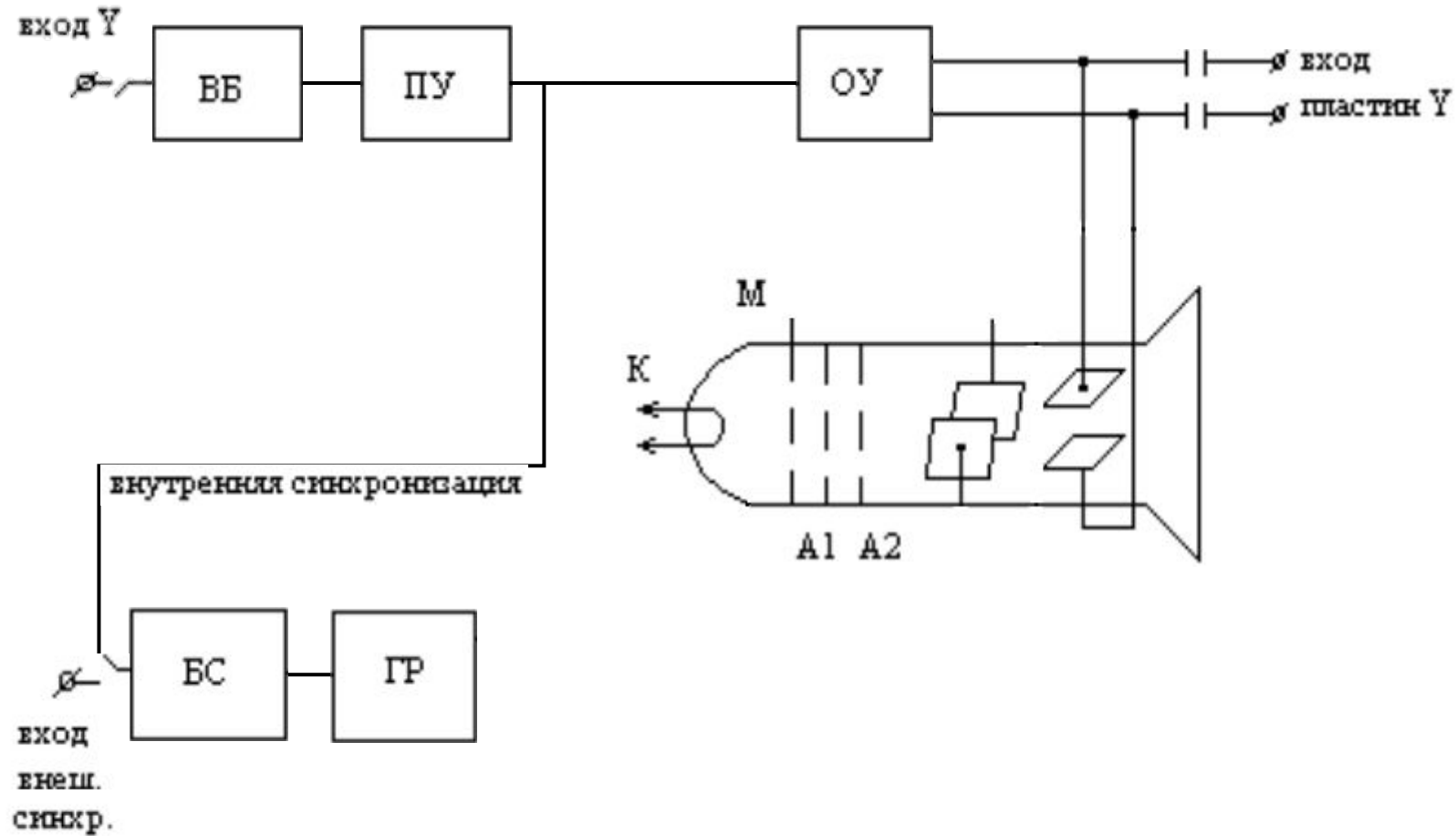


# Упрощенная функциональная схема

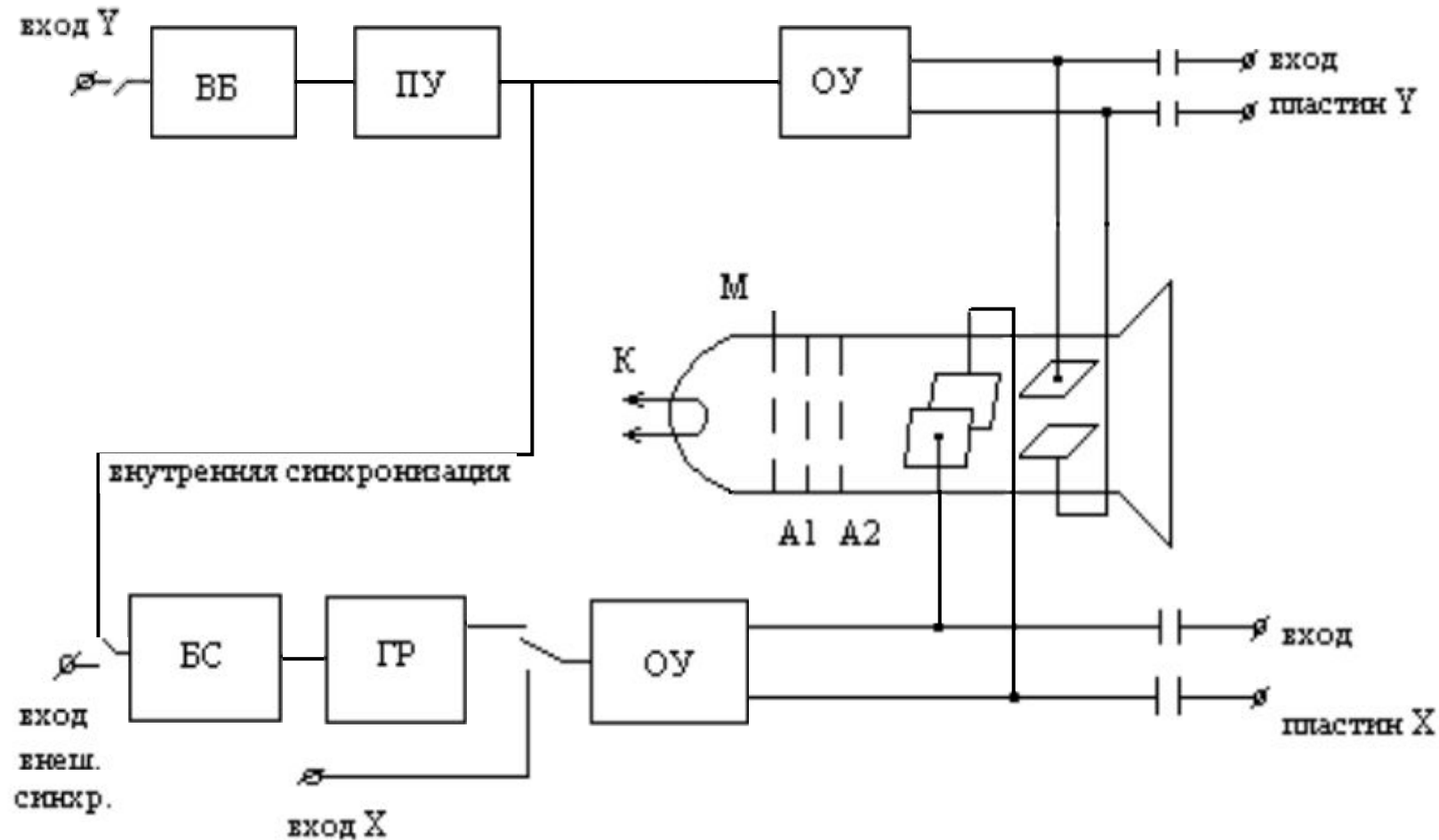




# Упрощенная функциональная схема

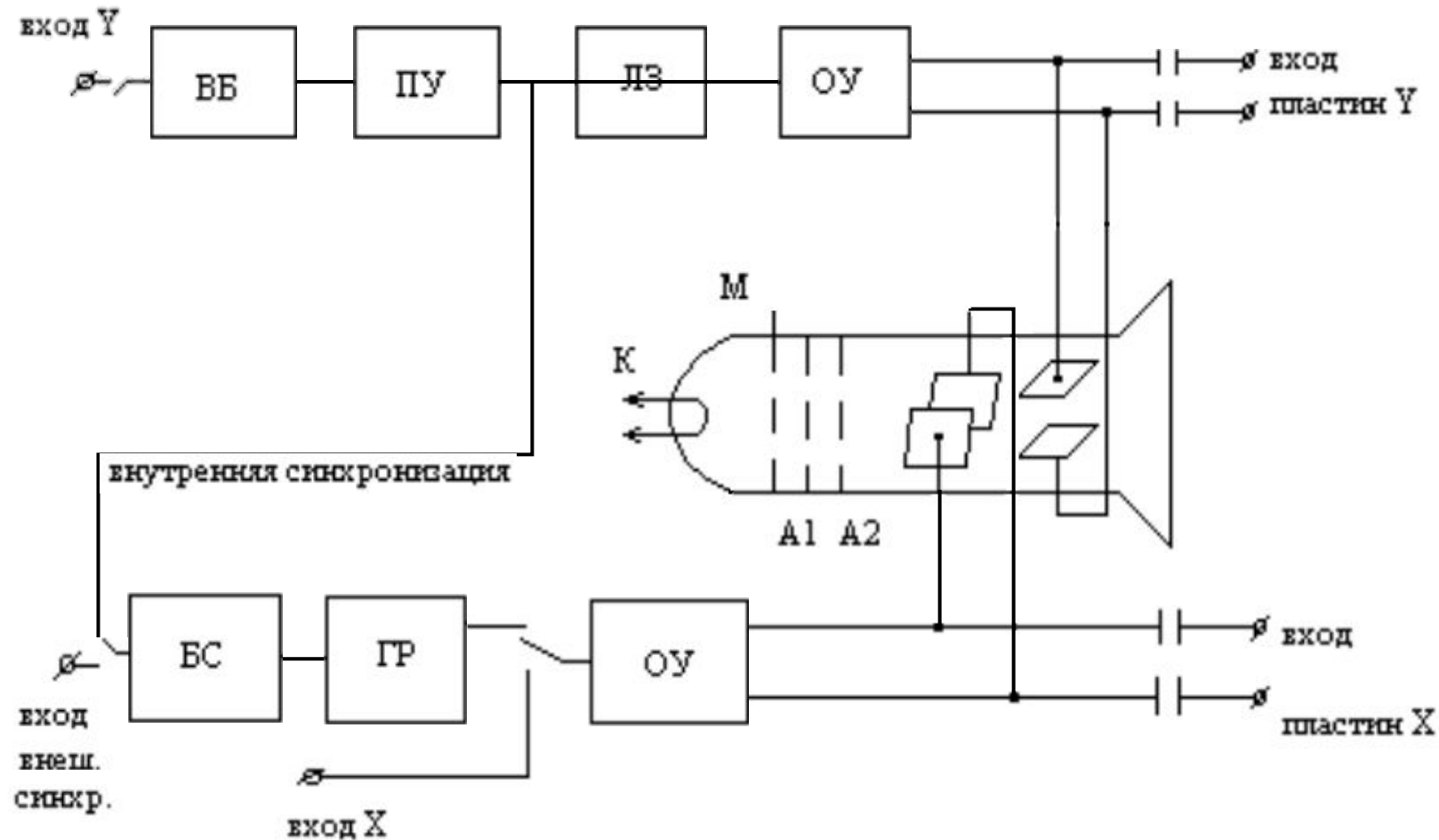


# Упрощенная функциональная схема

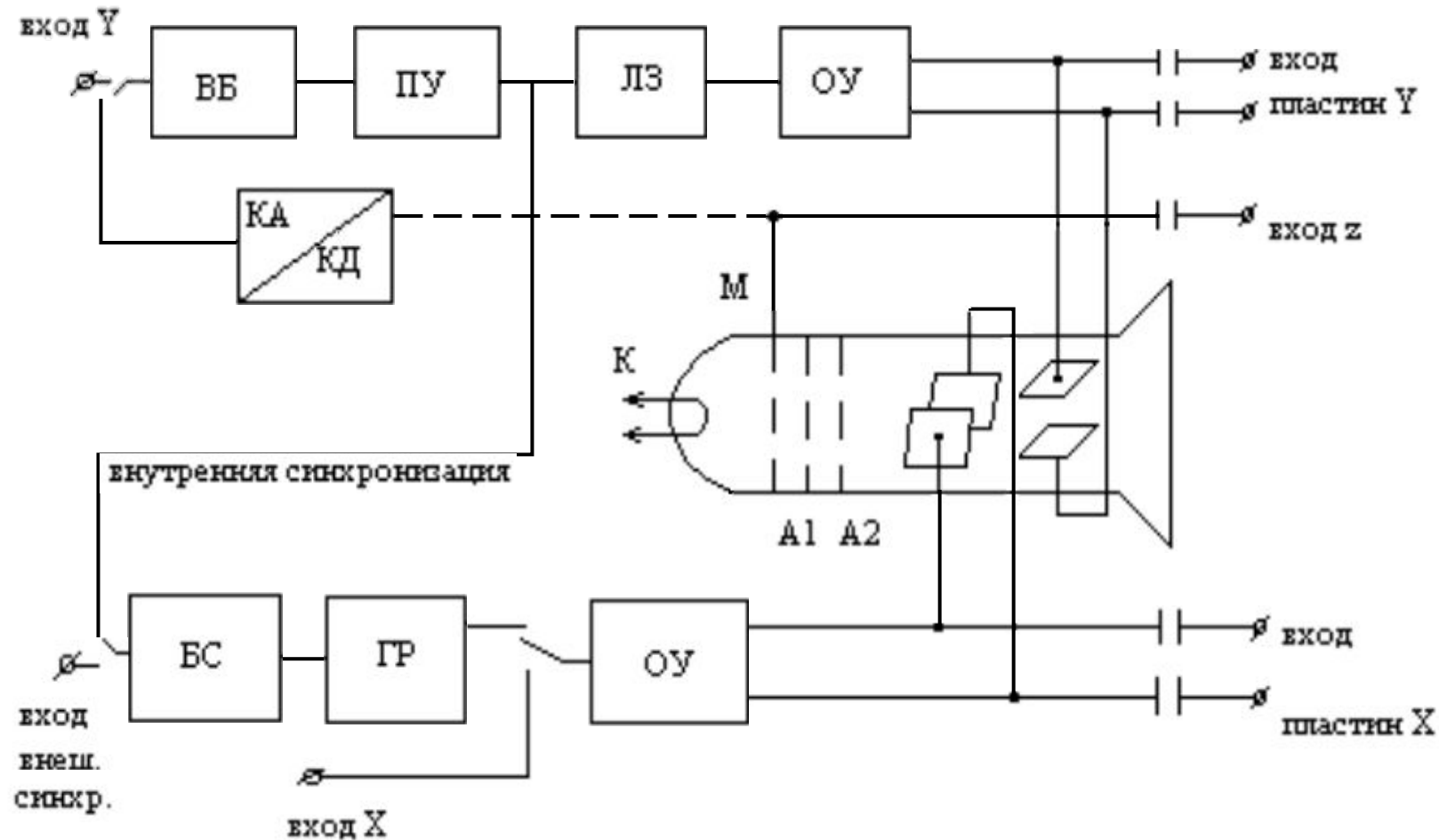




# Упрощенная функциональная схема

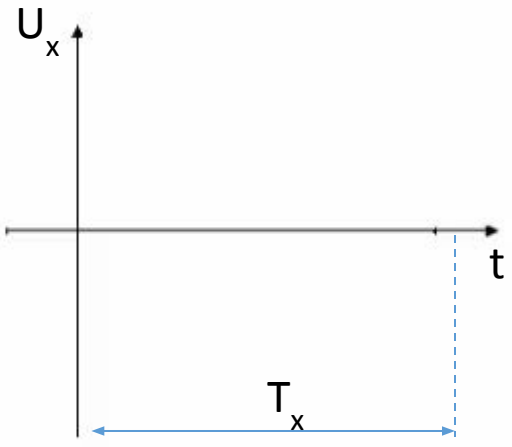
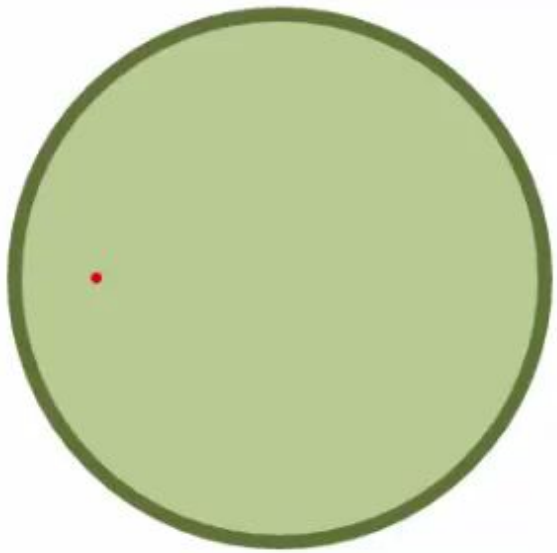


# Упрощенная функциональная схема



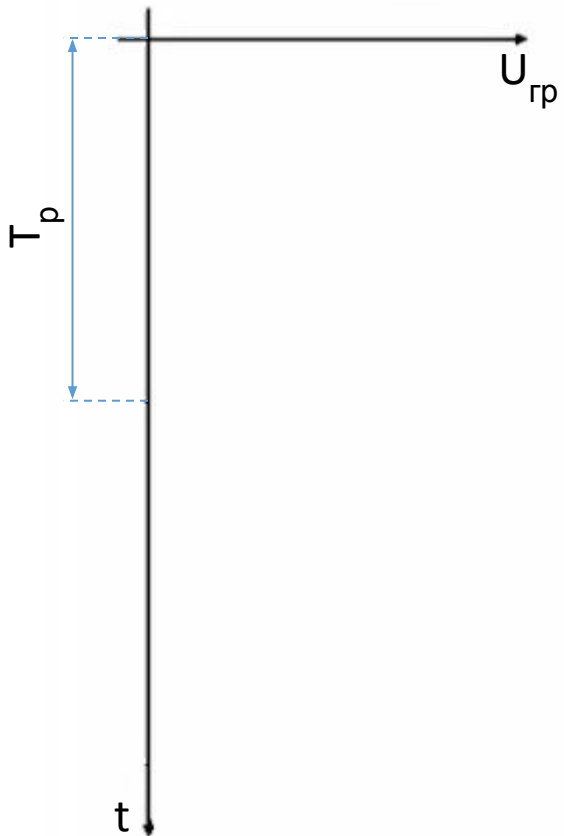
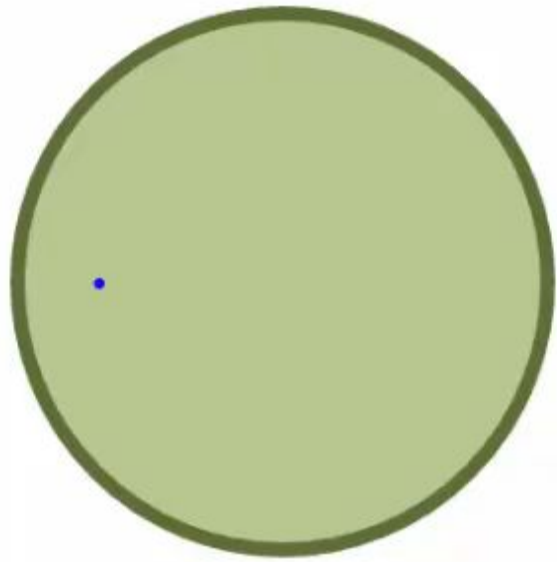


# Принцип работы развертки

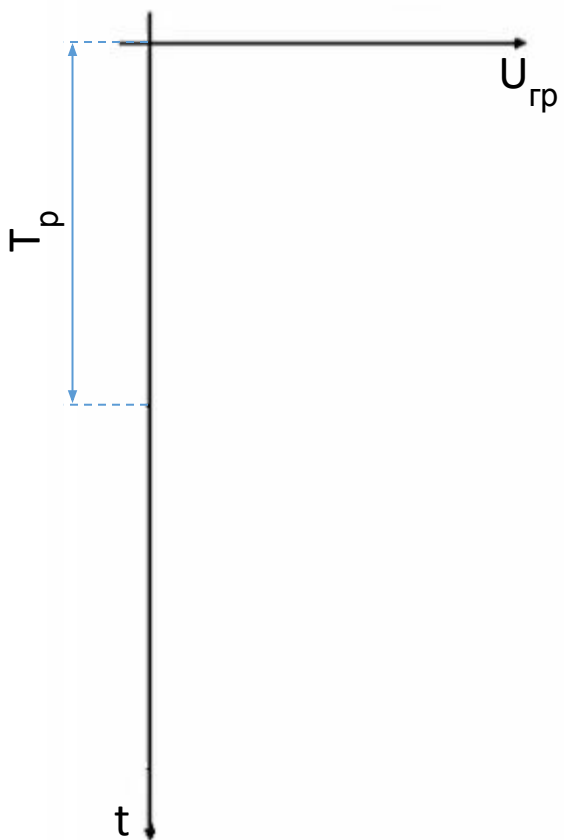
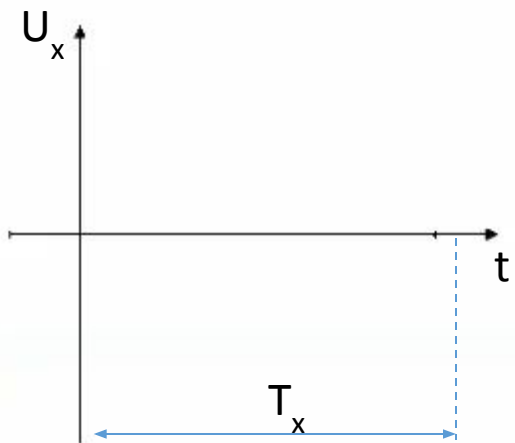
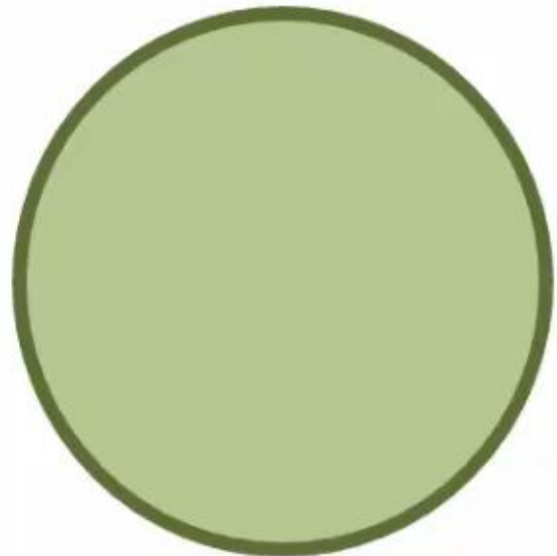


Сигнал без  
развертки

# Принцип работы развертки



Только развёртка



Период сигнала с  
разверткой

# Принцип работы развертки

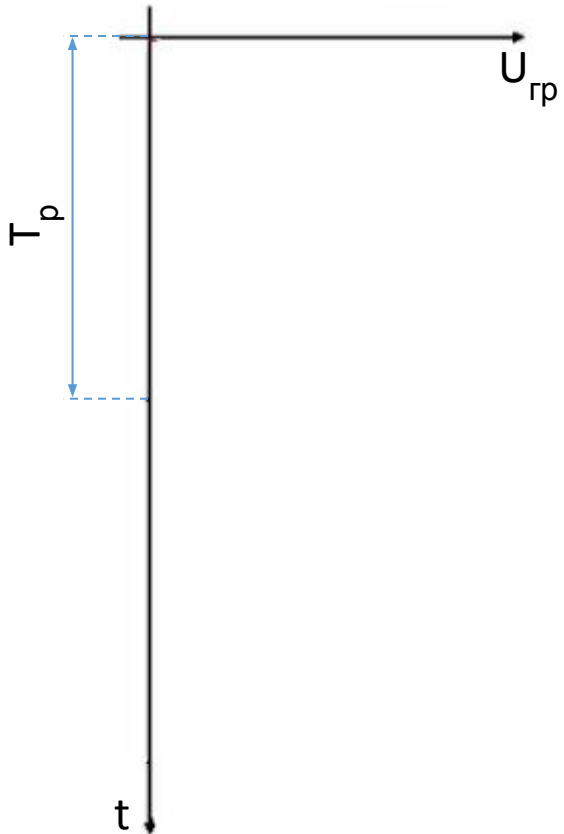
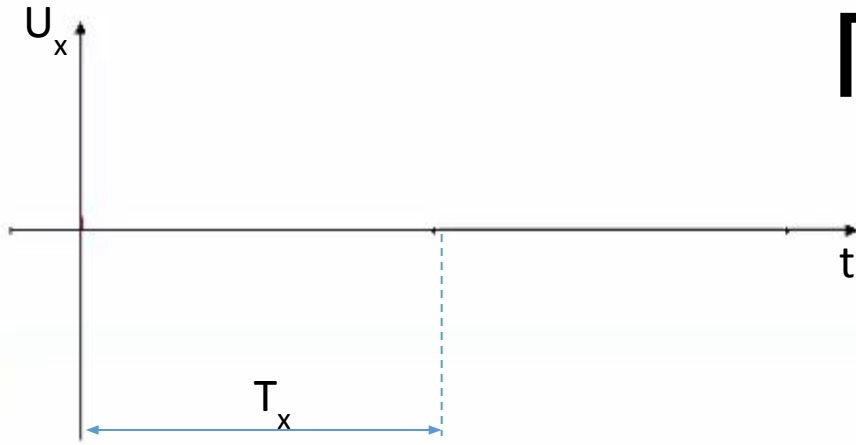
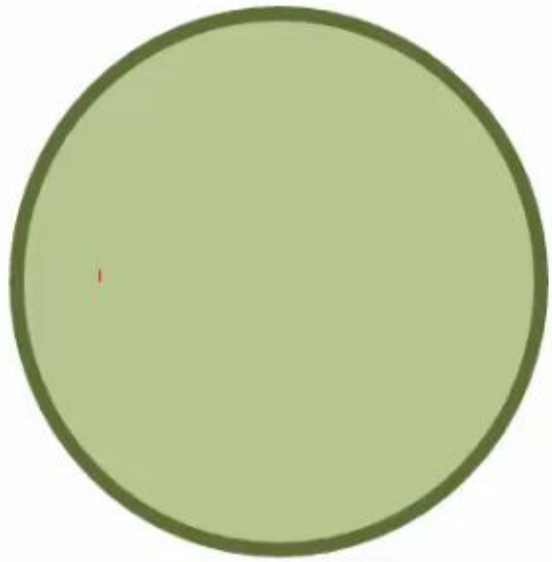
$$T_p = T_x$$





# Принцип работы развертки

$$T_D = T_x$$



Несколько периодов  
сигнала с  
разверткой

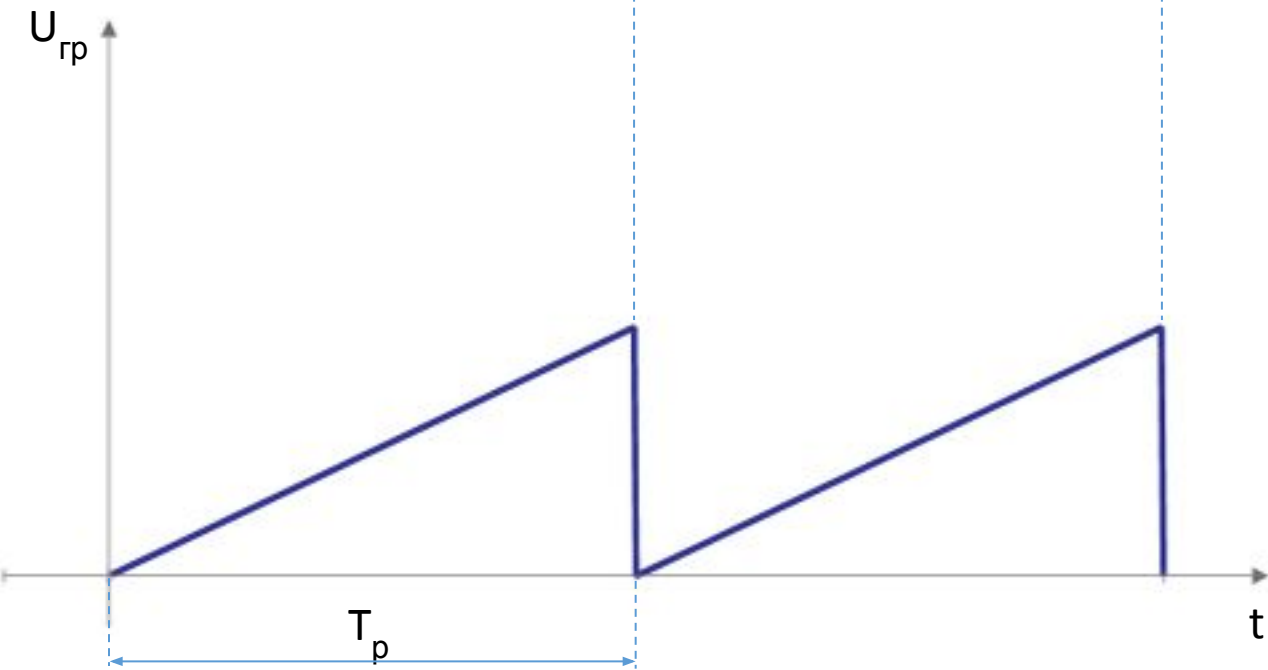
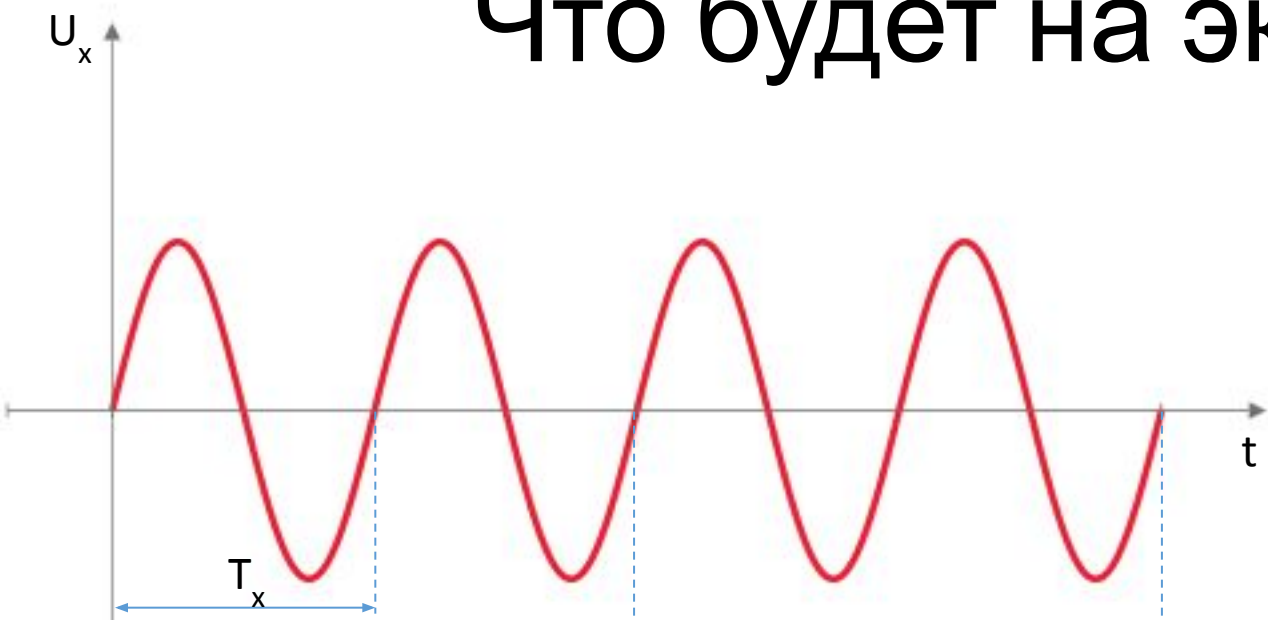


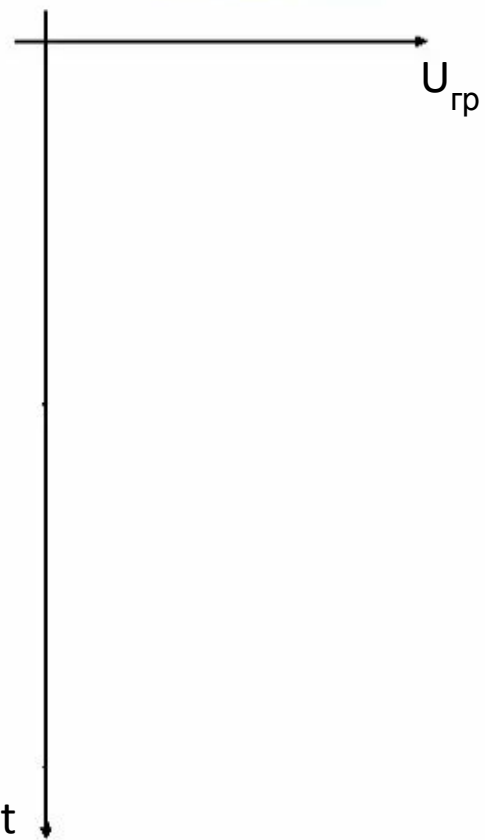
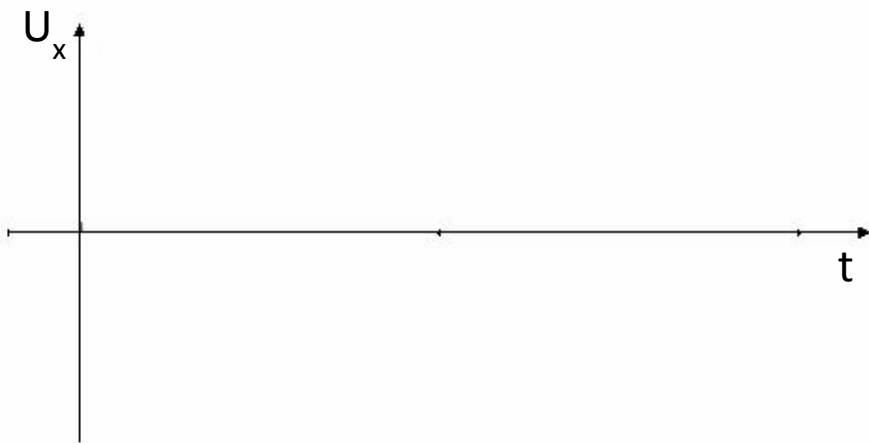
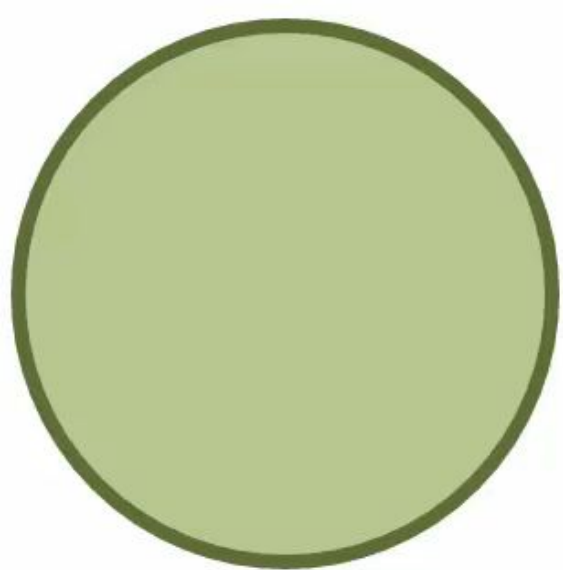
# Что будет на экране ЭЛТ?



$$T_p = 2T_x$$

Показать ответ



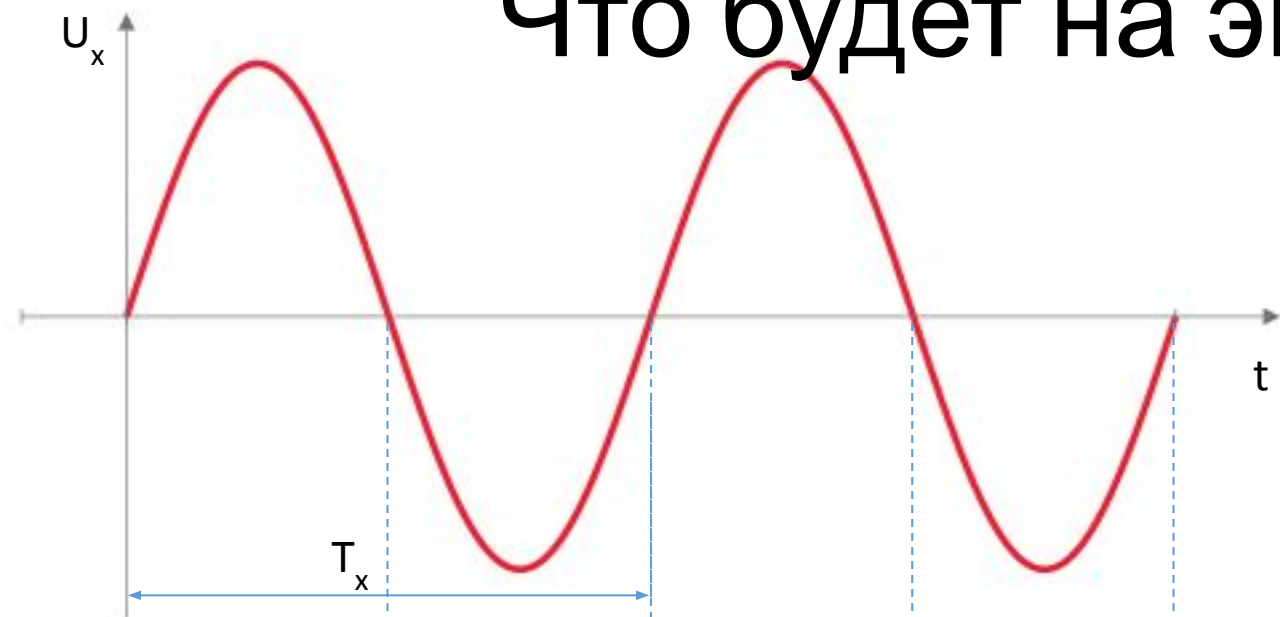


ОТВЕТ



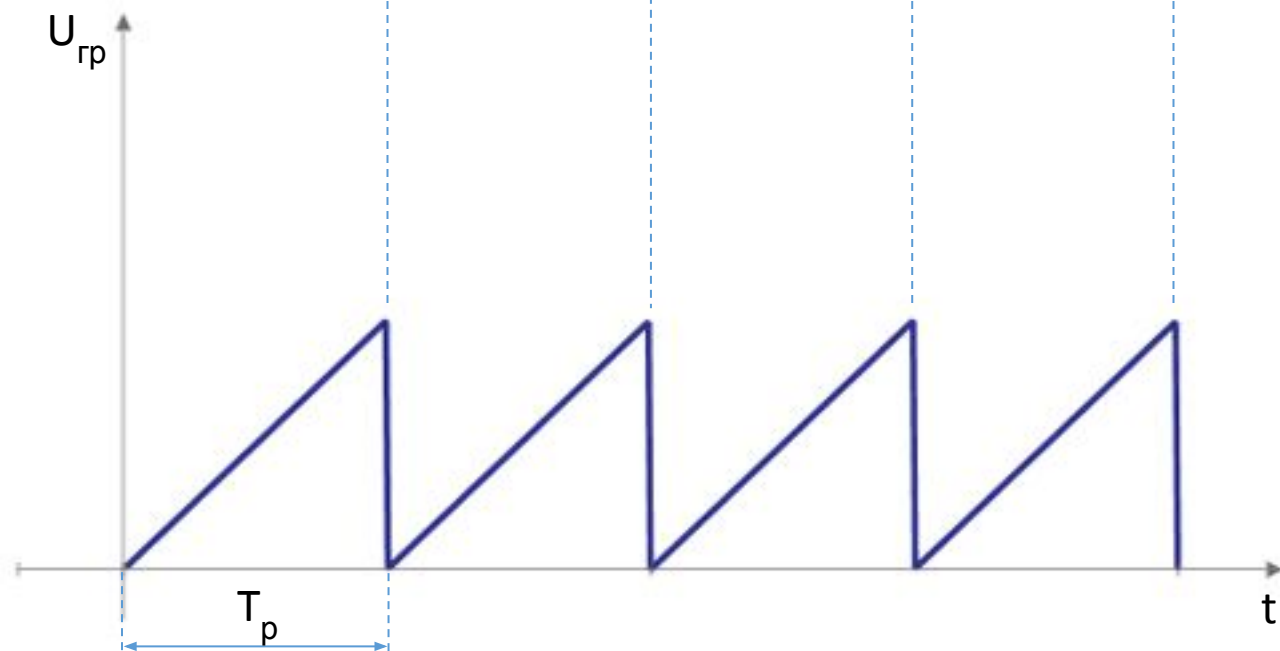


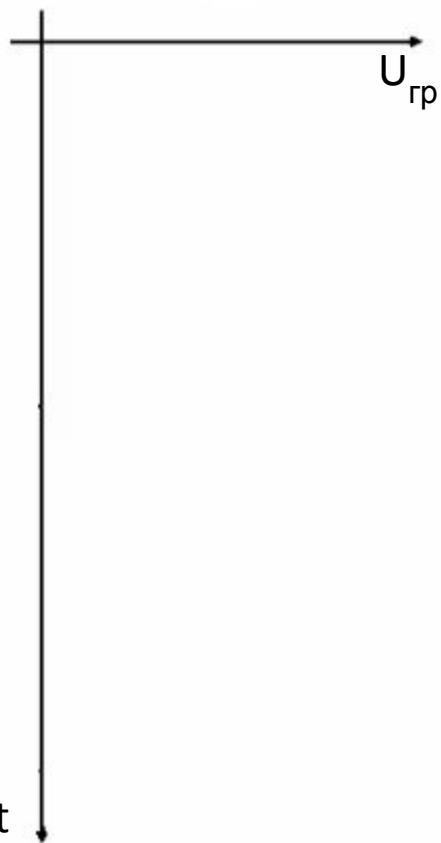
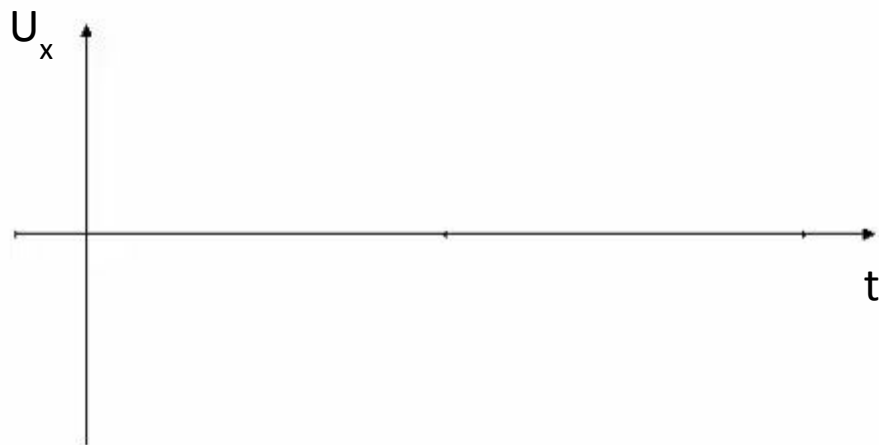
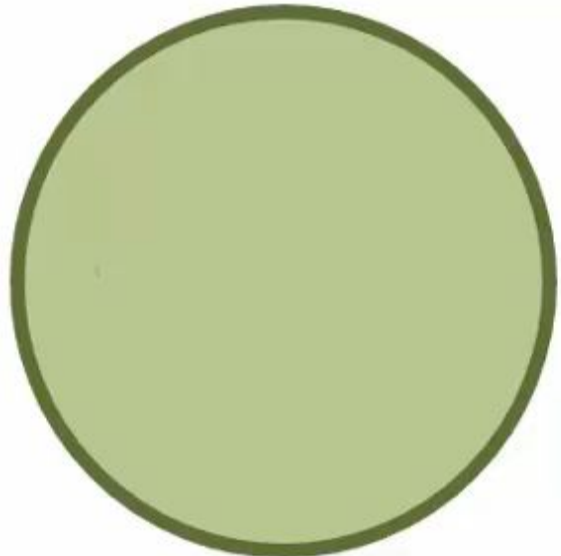
# Что будет на экране ЭЛТ?



$$T_p = 0,5 \cdot T_x$$

Показать ответ

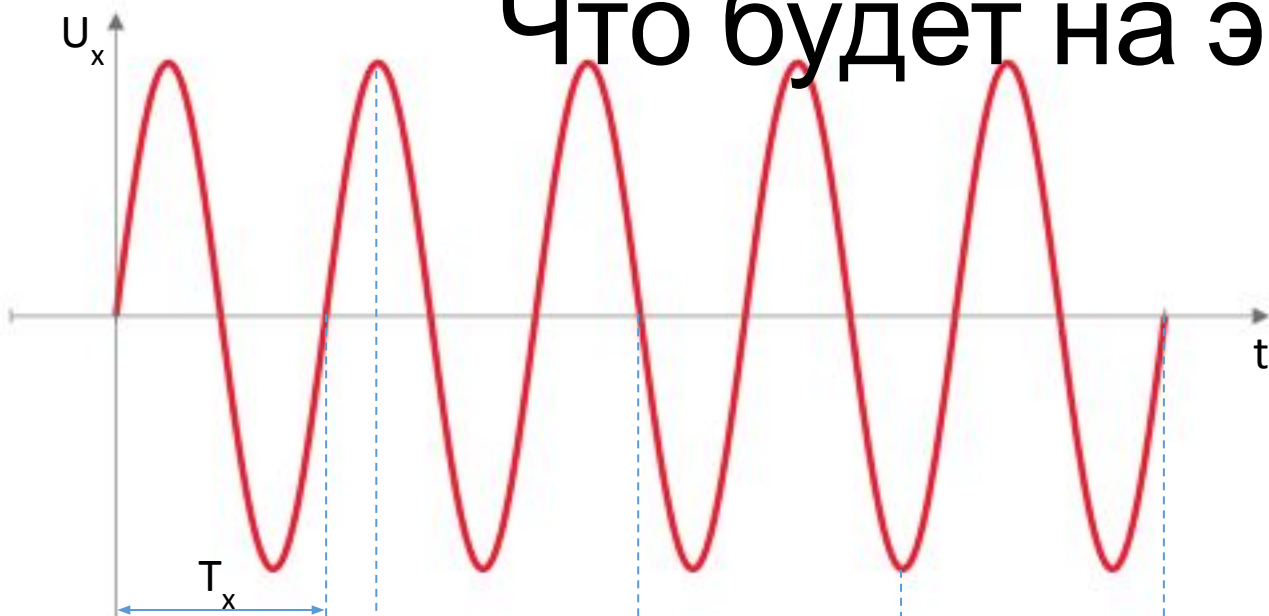




ОТВЕТ

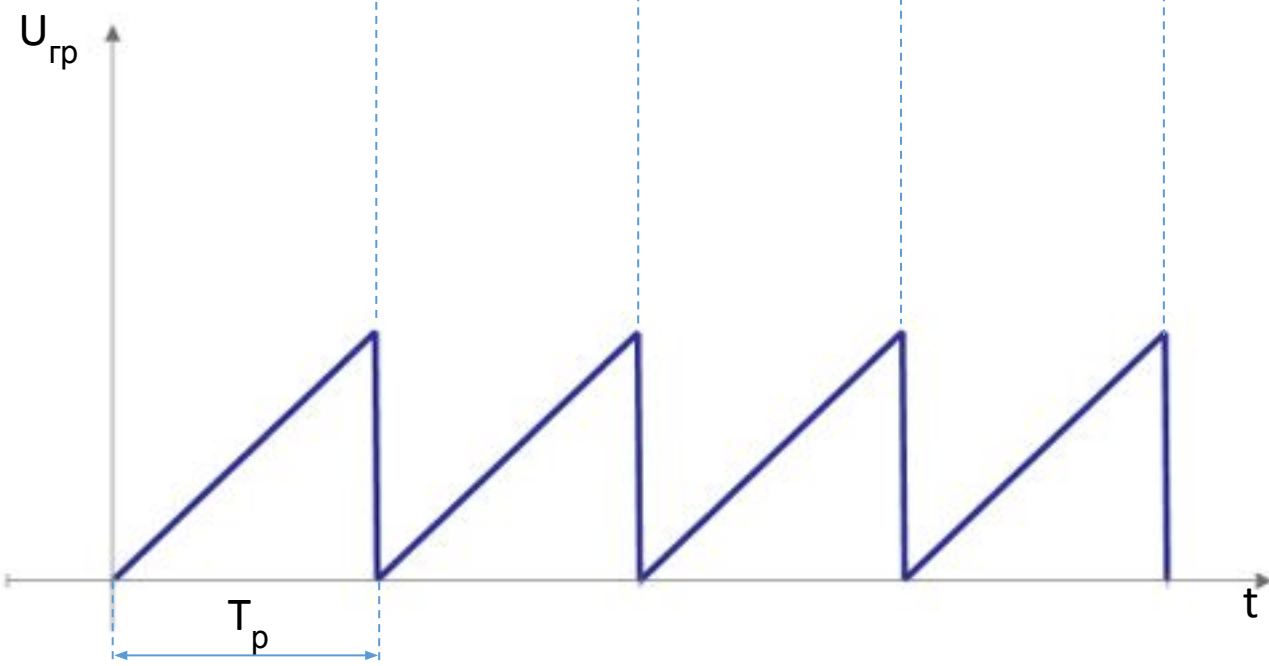


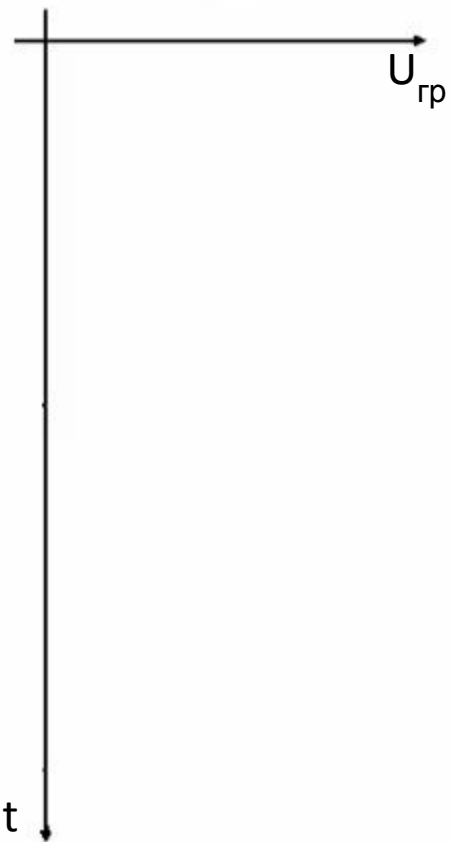
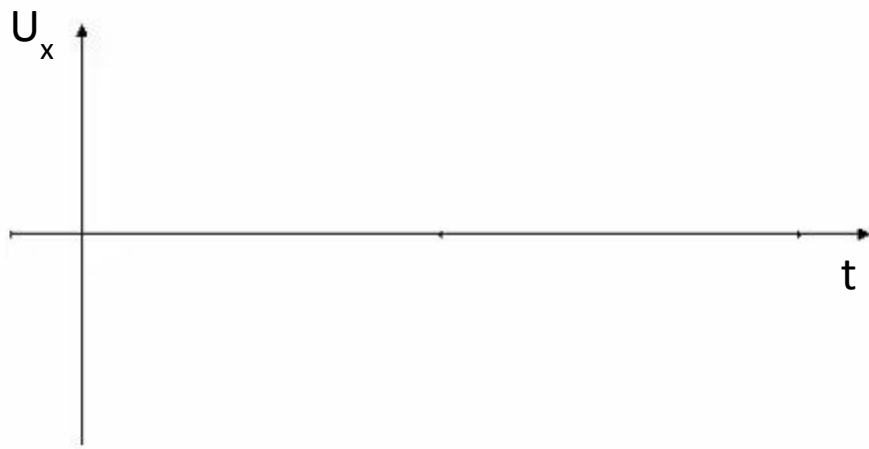
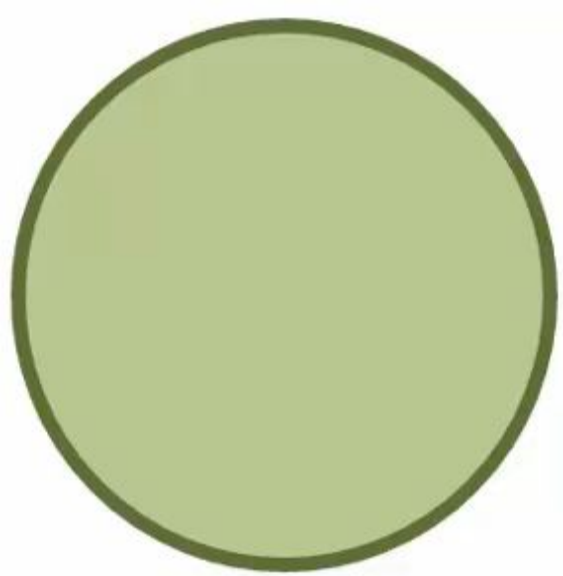
# Что будет на экране ЭЛТ?



$$T_p = 1,25 \cdot T_x$$

Показать ответ





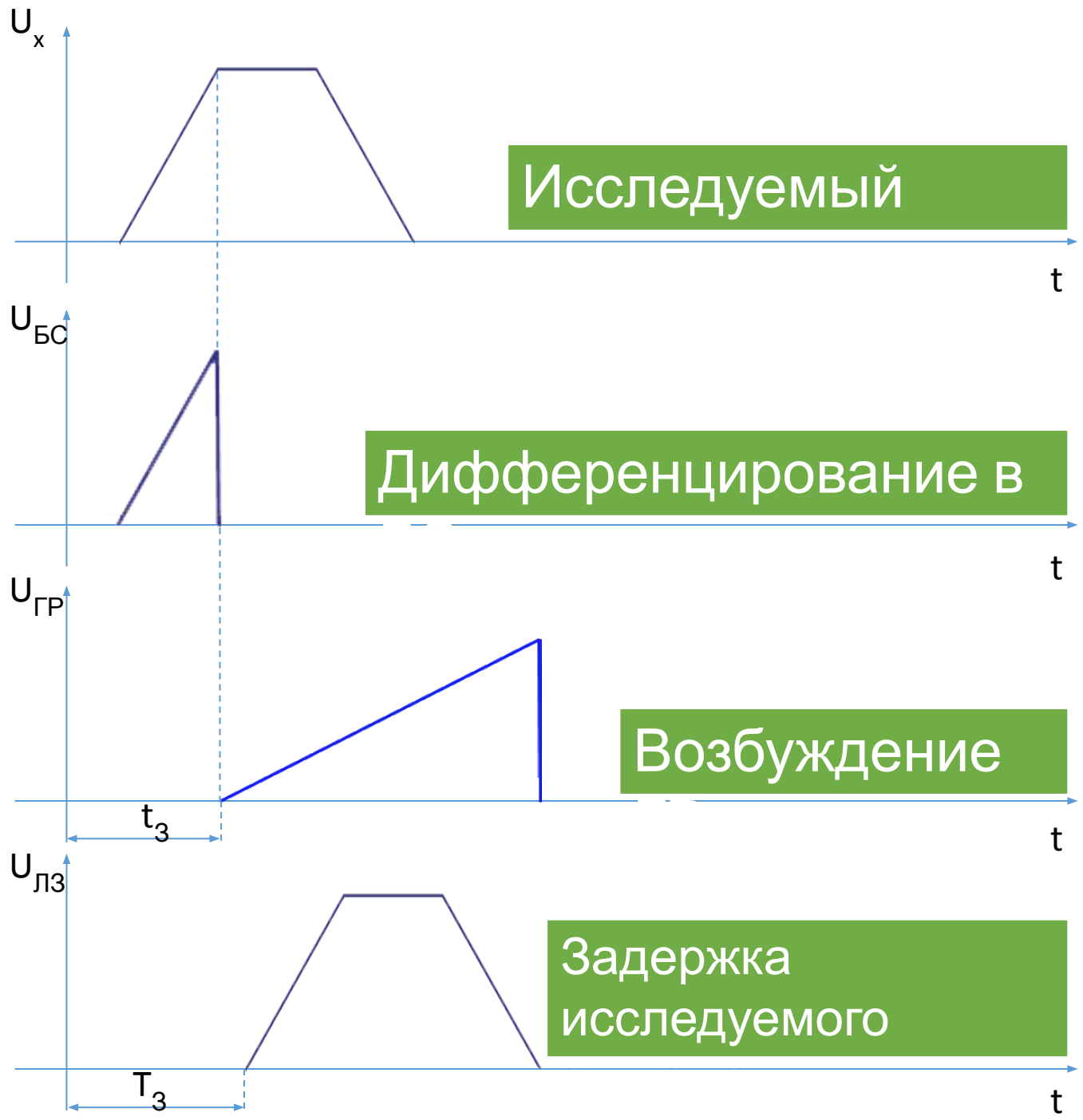
Ответ





# Внутренняя синхронизация

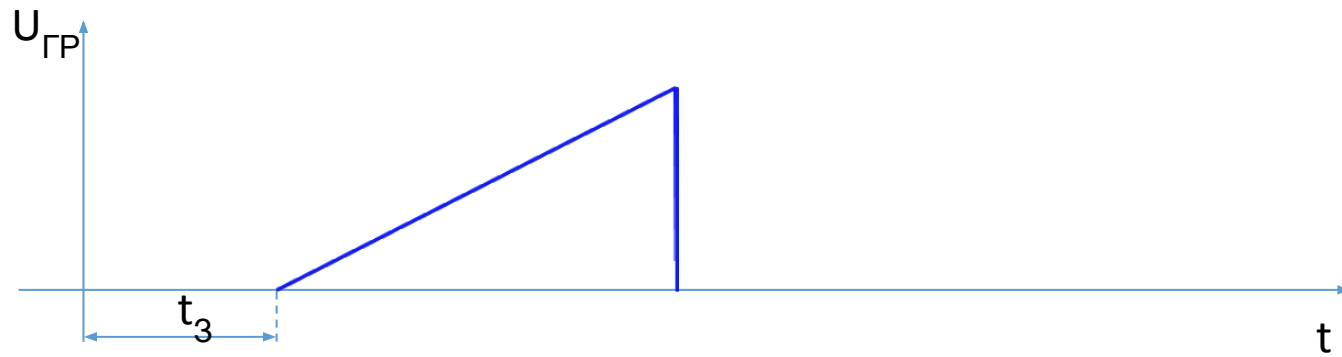
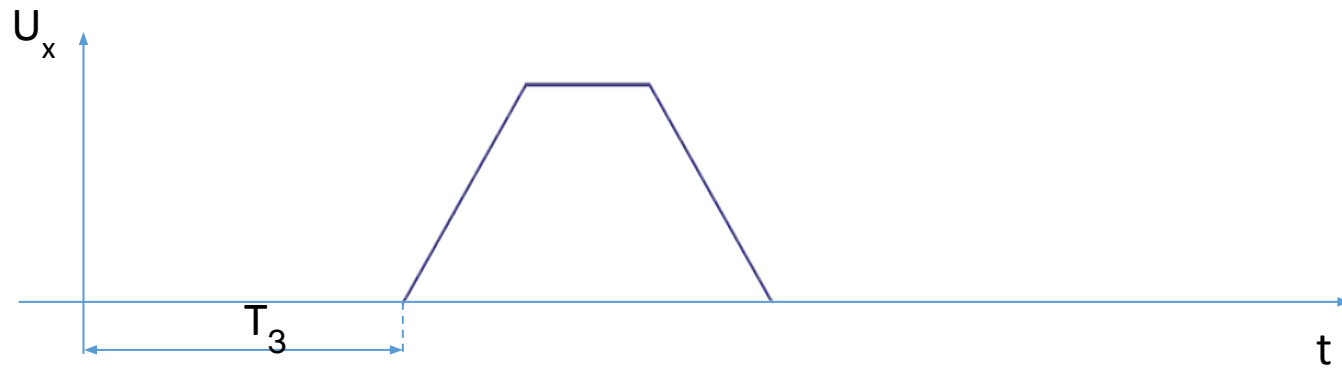
$$T_3 > t_3$$



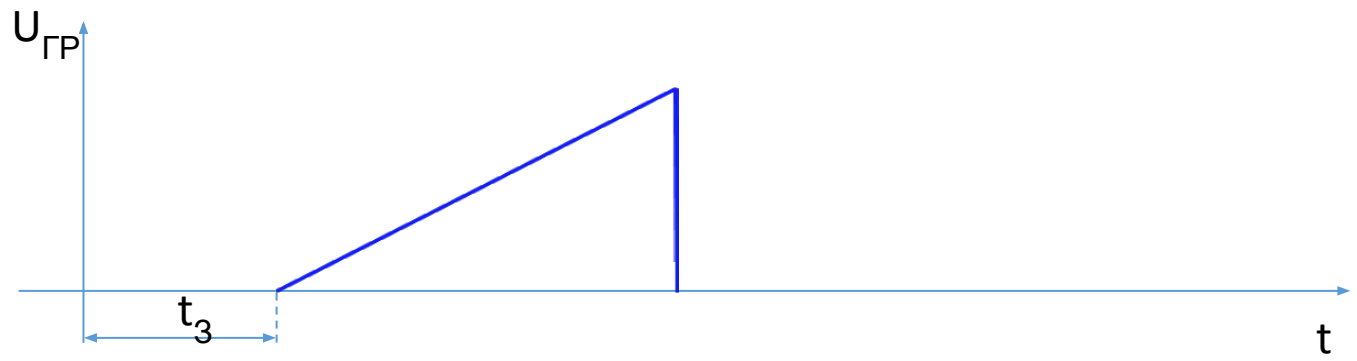
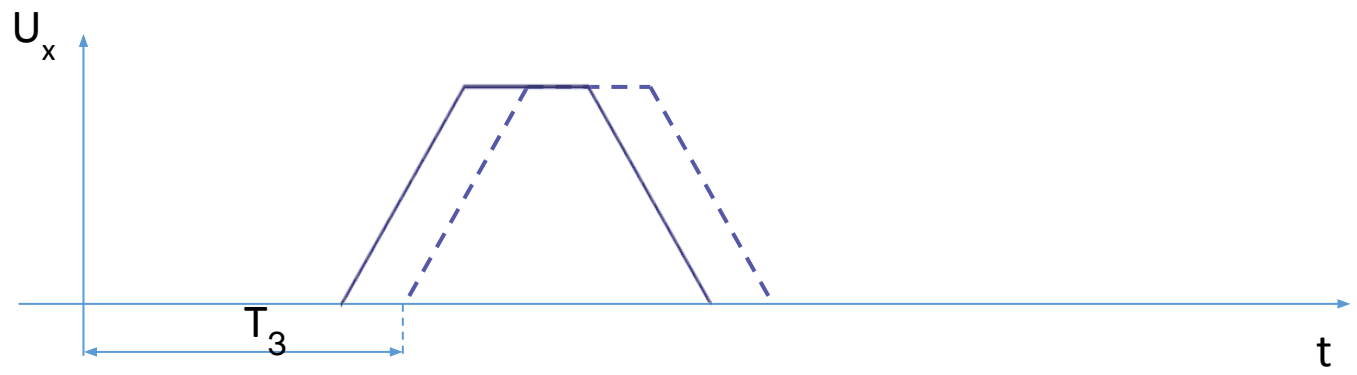
# Внутренняя синхронизация



$$T_3 > t_3$$



# «Стабильность»



# Внутренняя синхронизация

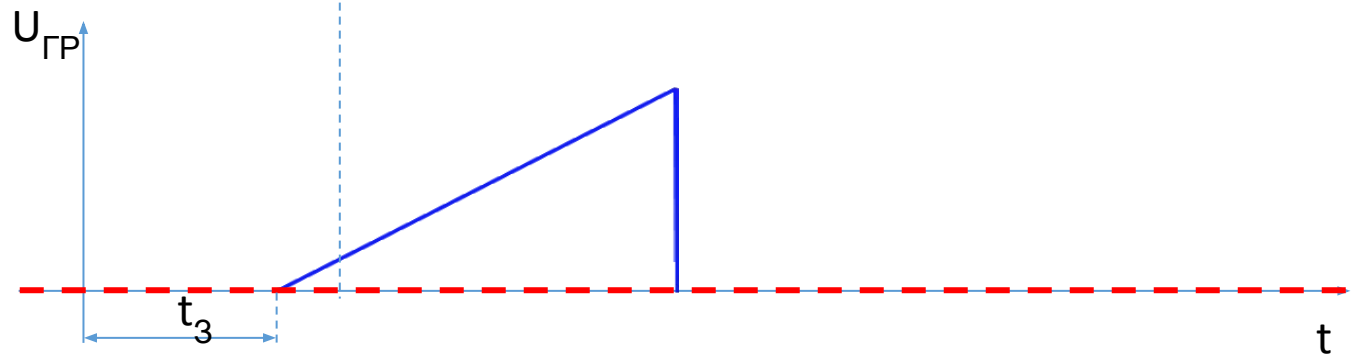
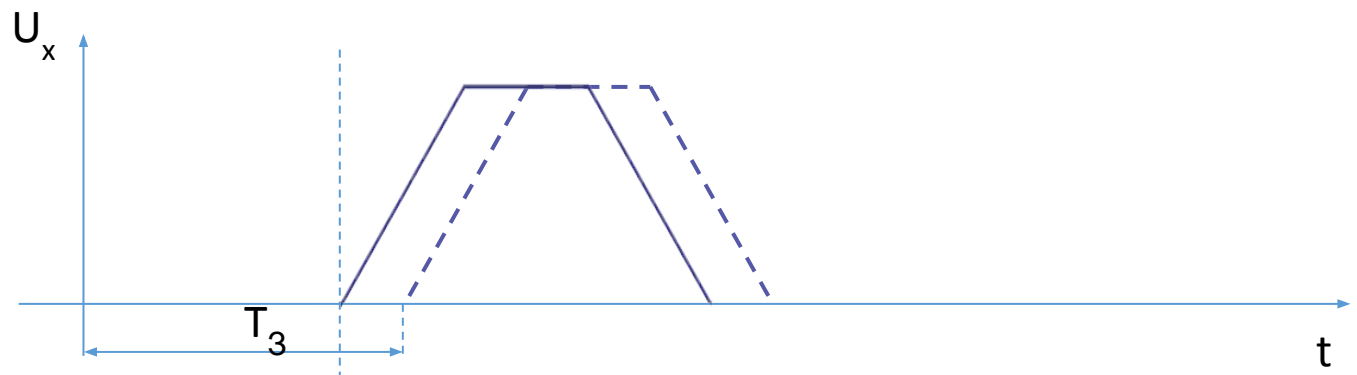


$$T_3 > t_3$$



# Внутренняя синхронизация

$$T_3 > t_3$$



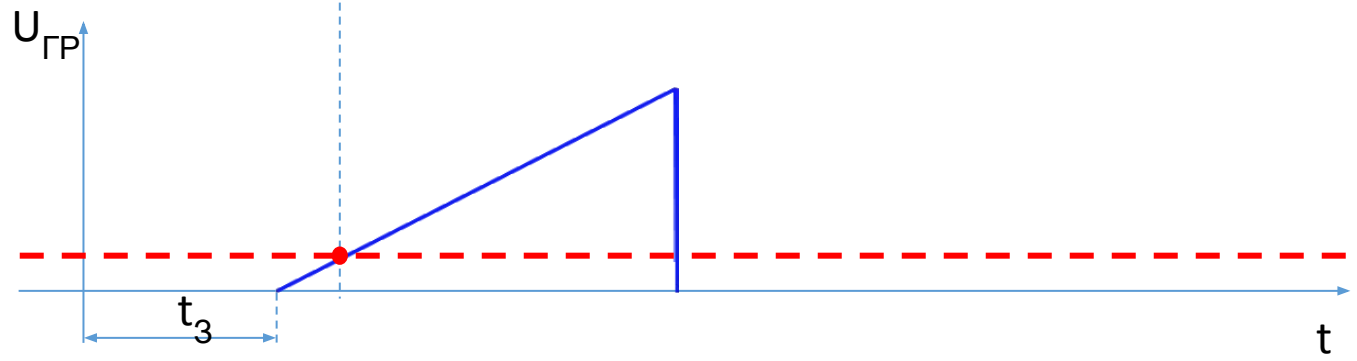
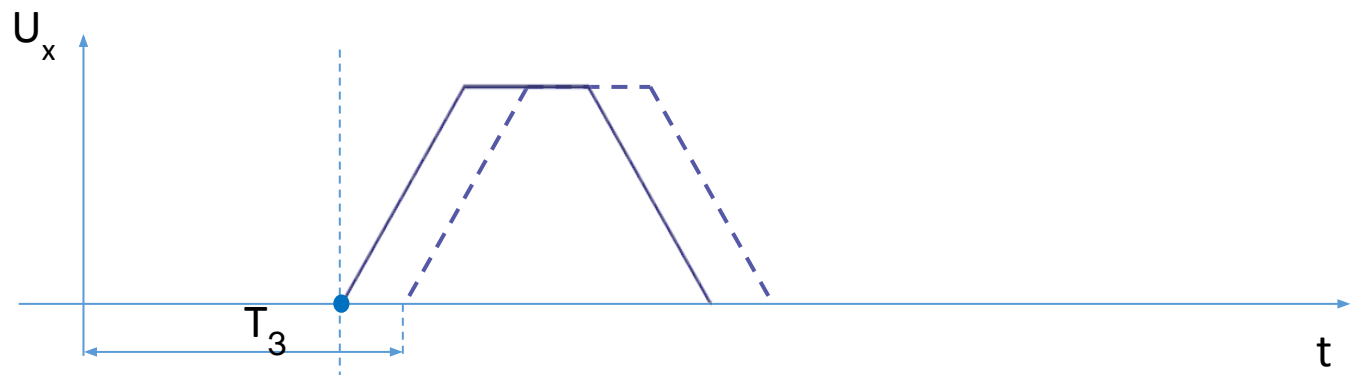
«Уровень»



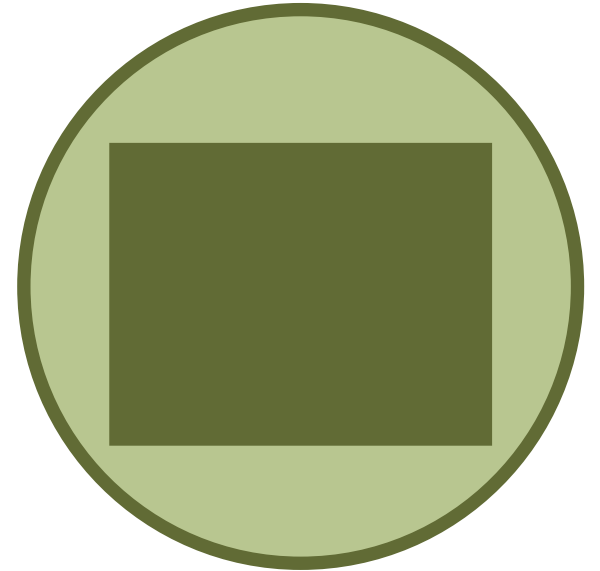
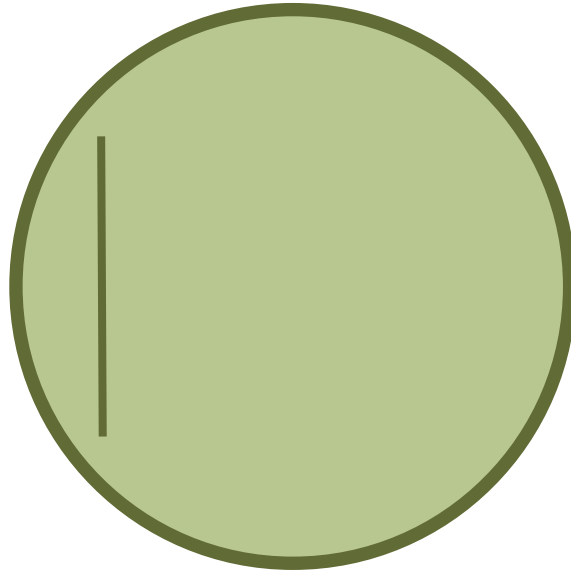
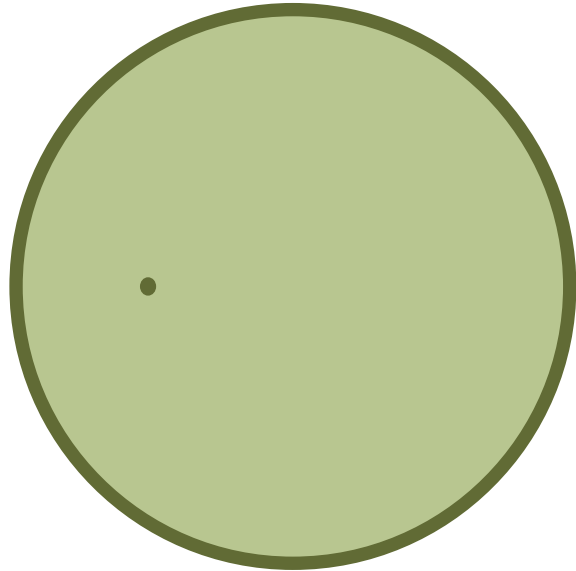
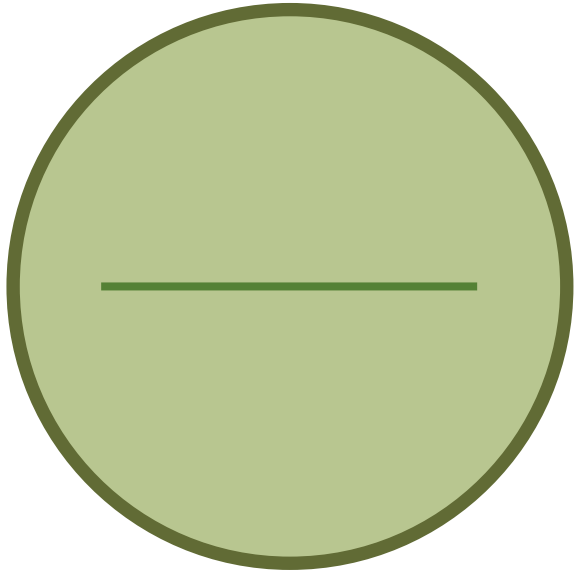


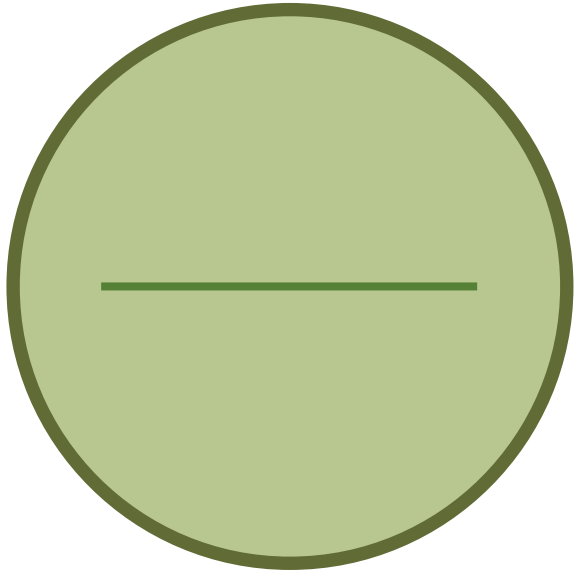
# Внутренняя синхронизация

$$T_3 > t_3$$



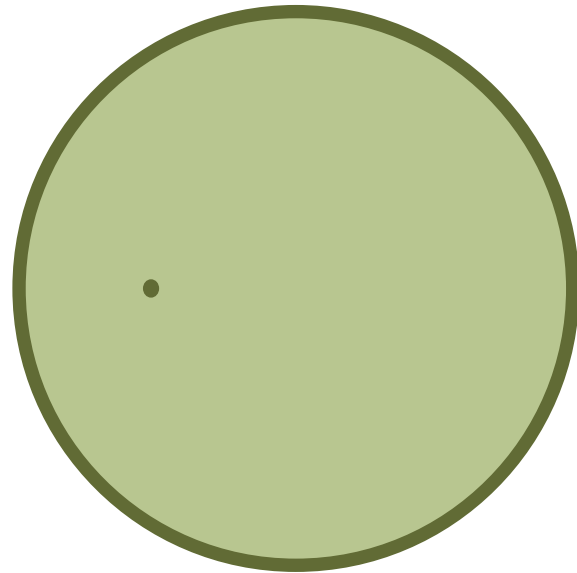
На экране ЭЛТ следующие изображения. Как настроить осциллограф, чтобы увидеть неподвижный входной сигнал?





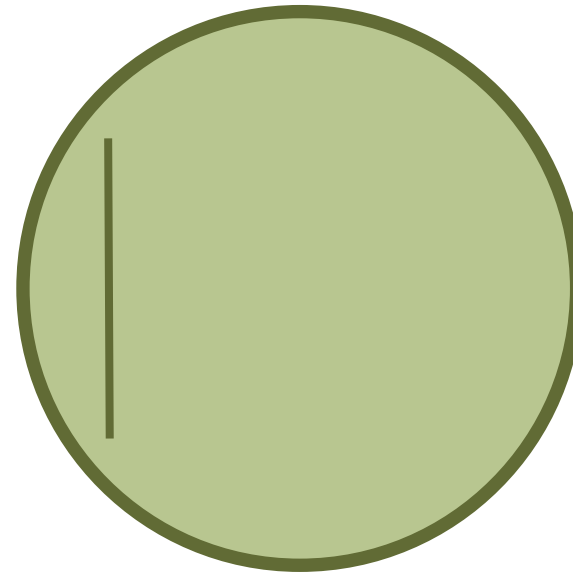
- Подать сигнал на вход Y
- Развернуть изображение сигнала по вертикали ручкой «вольт/дел.»





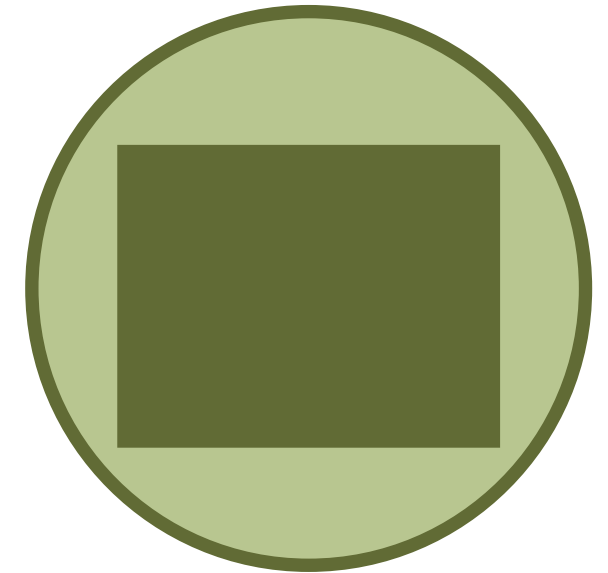
- Подать сигнал на вход  $Y$  и установить переключатель «Синхронизация» - «Внутр.»
- Развернуть изображение сигнала по вертикали ручкой «вольт/дел.» и по горизонтали ручкой «время/дел.»





- Установить переключатель «Синхронизация» - «Внутр.»
- Развернуть изображение сигнала по горизонтали ручкой «время/дел.»





- Ручкой «Стабильность» добиться устойчивого изображения, затем ручкой «Уровень» сфокусировать изображение
- Развернуть изображение сигнала по горизонтали ручкой «время/дел.»



На входы X и Y подаются синусоидальные сигналы с частотой  $f_x$  и  $f_y$  соответственно. Что будет на экране ЭЛТ?

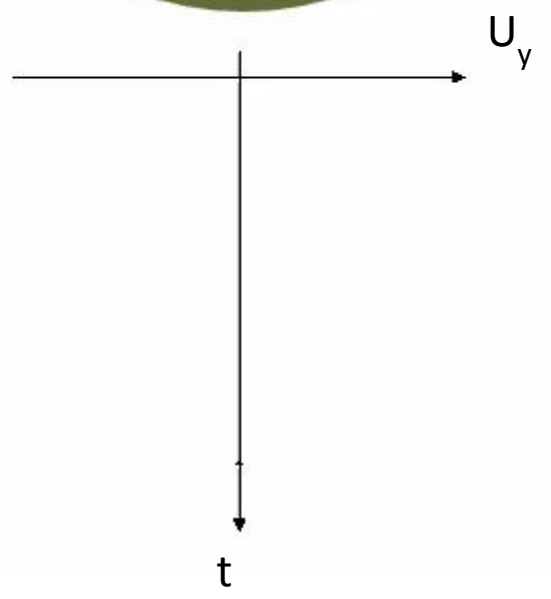
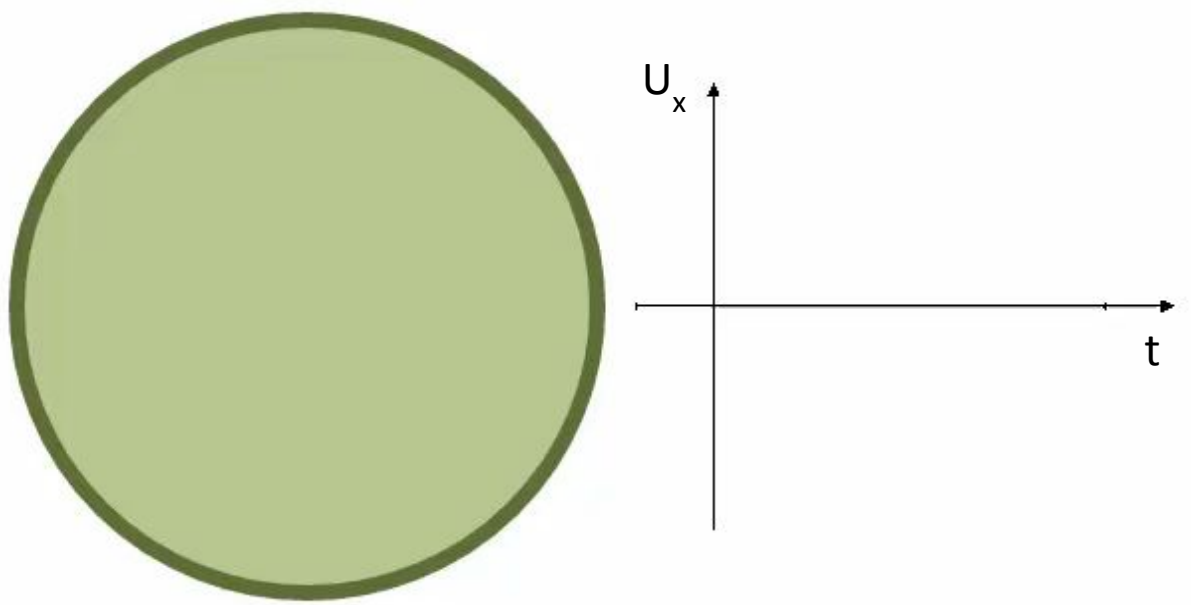
$$f_x = 2f_y$$

Показать ответ

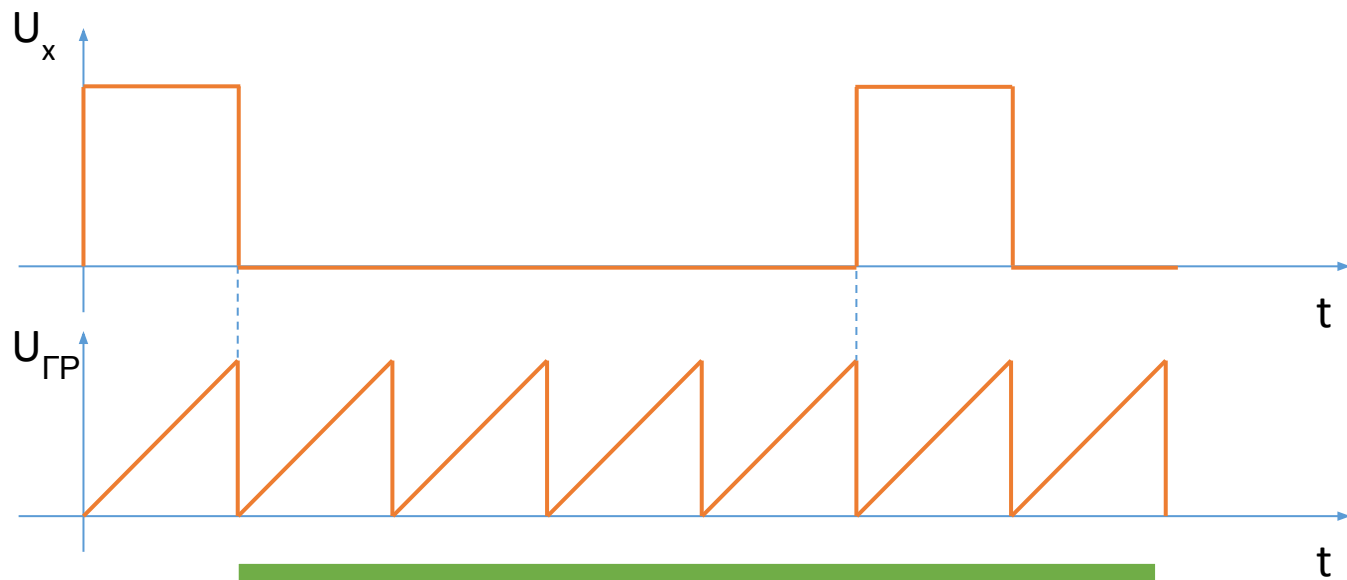




Ответ







Автоколебательный

# Внешняя синхронизация

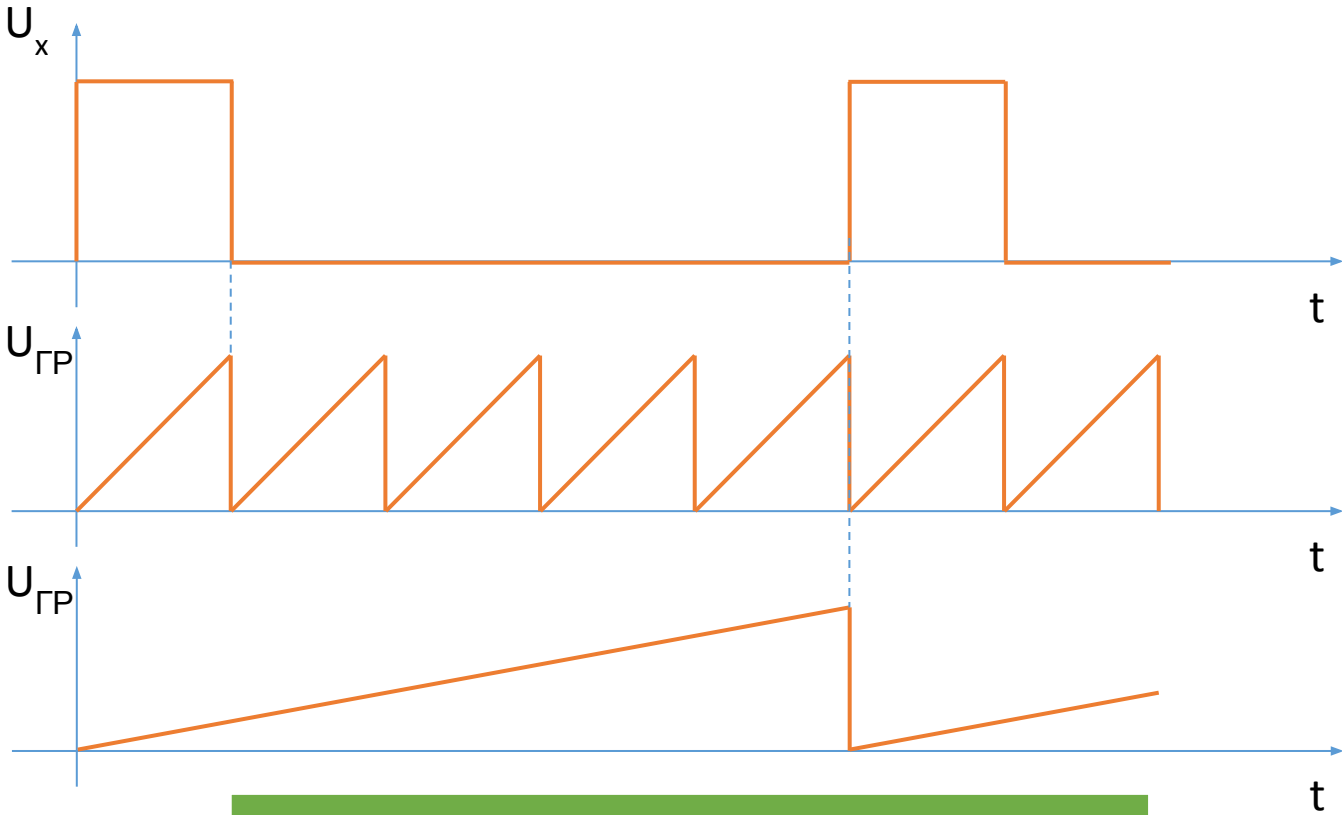


$$Q = \frac{T}{\tau}$$



# Внешняя синхронизация

$$Q = \frac{T}{\tau}$$

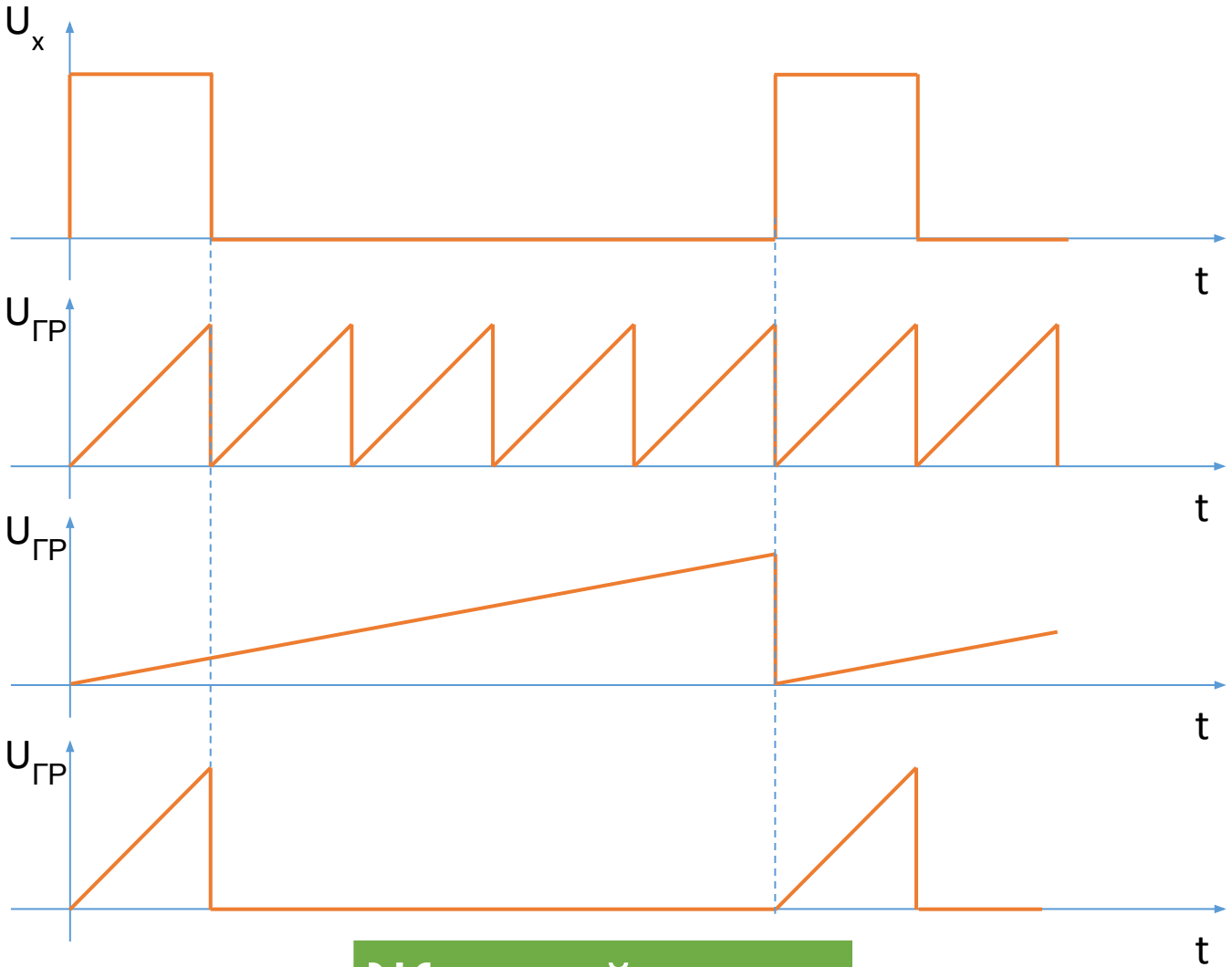


Автоколебательный



# Внешняя синхронизация

$$Q = \frac{T}{\tau}$$

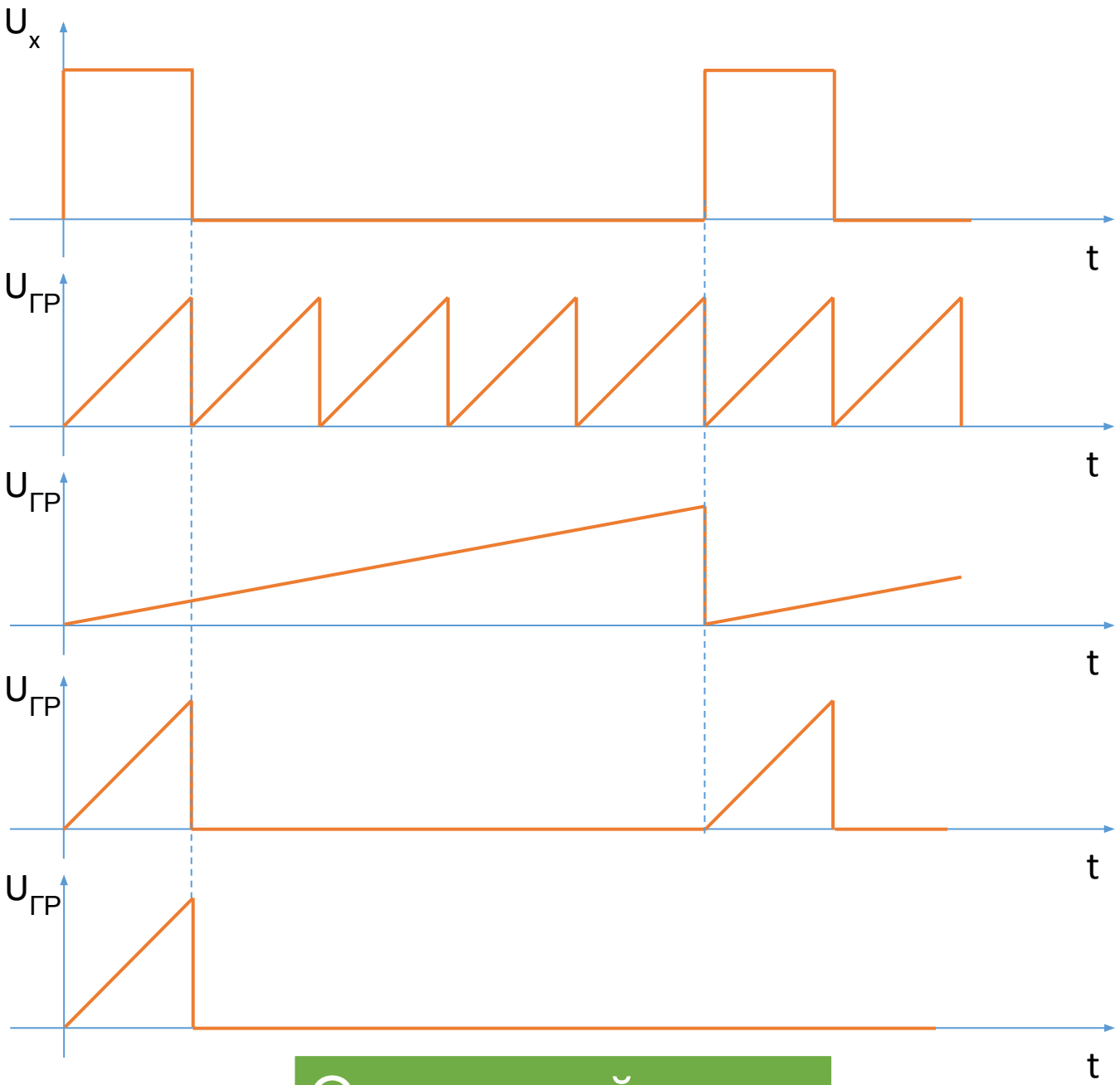


Ждущий



# Внешняя синхронизация

$$Q = \frac{T}{\tau}$$

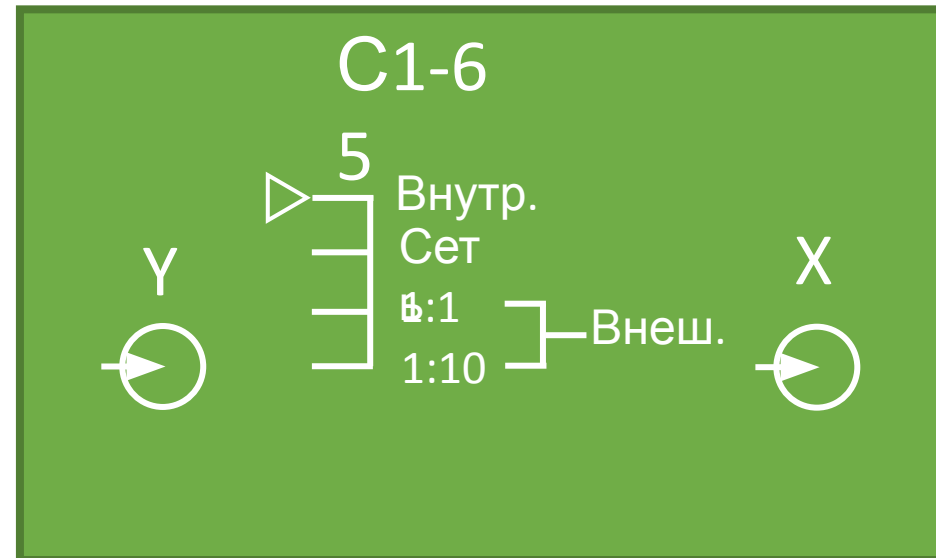


Одиночный



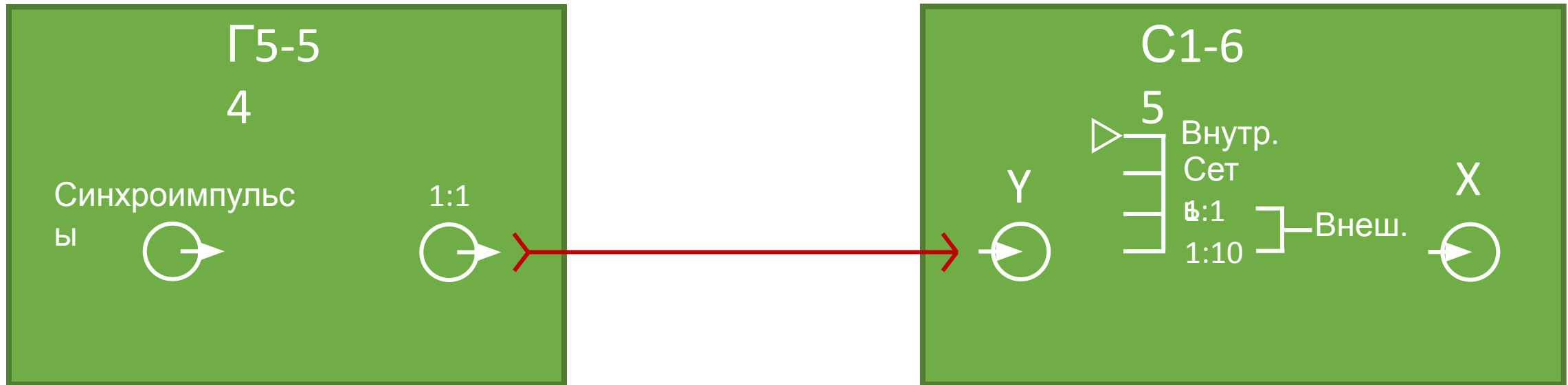


# Внешняя синхронизация



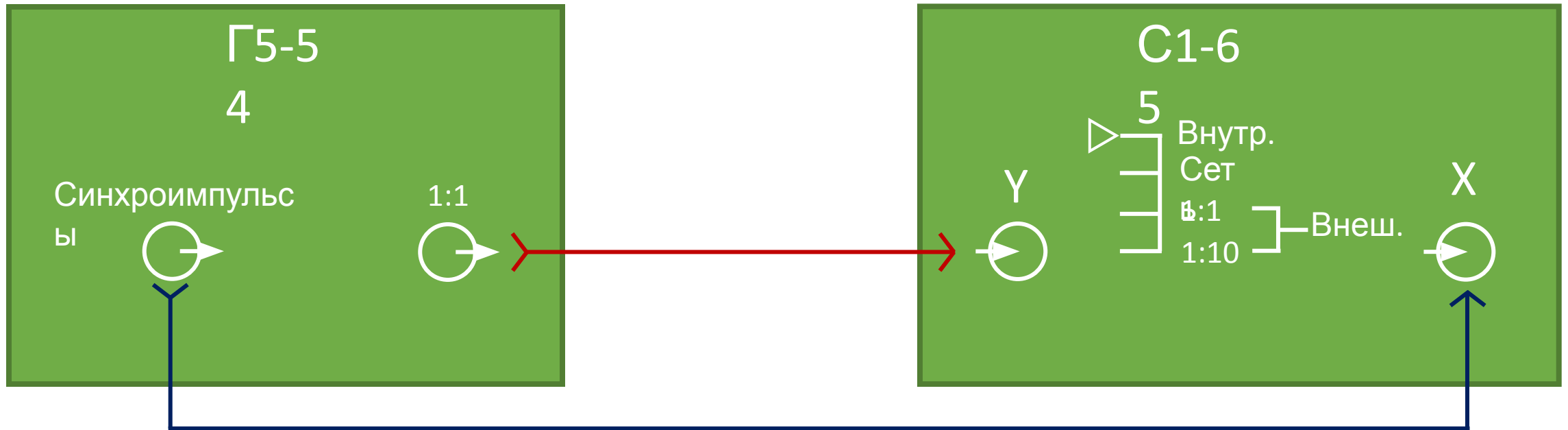


# Внешняя синхронизация



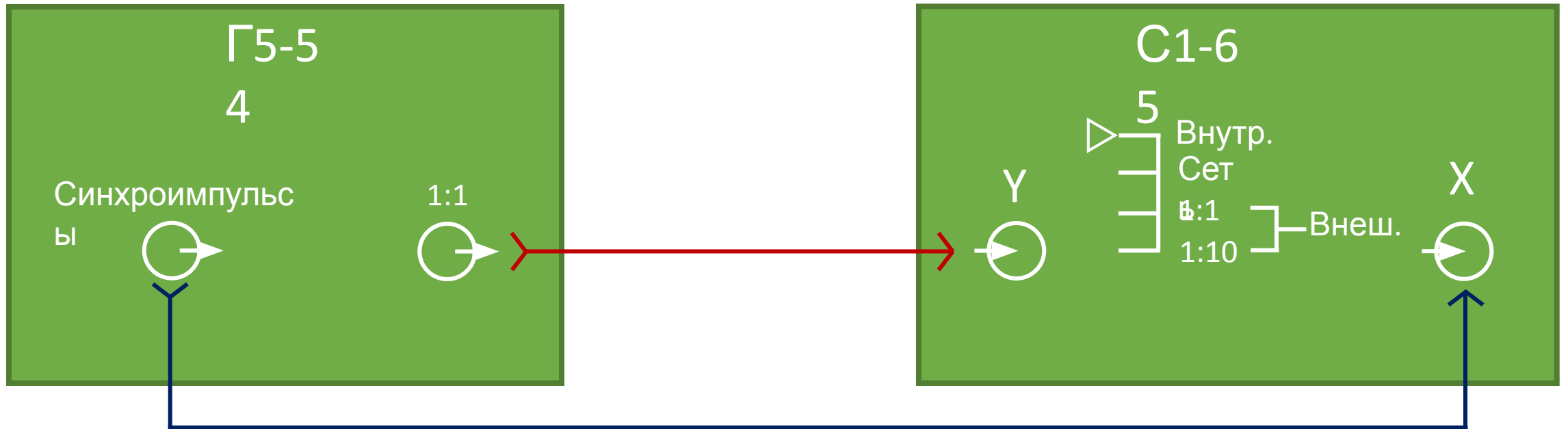


# Внешняя синхронизация





# Внешняя синхронизация







# Метрологические характеристики





# Метрологические характеристики

Полоса пропускания – диапазон частот, в пределах которого коэффициент отклонения  $k_0$  изменяется не более чем на 3 дБ, относительно его значения на некоторой опорной частоте.





# Метрологические характеристики

Коэффициент отклонения – отношение  
амплитуды входного сигнала к  
отклонению луча видимому





# Метрологические характеристики

Коэффициент развертки – отношение времени  $\Delta t$  сигнала к отклонению луча, вызванному направлением развертки за это время.





# Метрологические характеристики

Относительная погрешность коэффициента развертки ( $\delta_x$ ) и коэффициента отклонения ( $\delta_y$ ) – отношение номинального значения коэффициента, установленного на осциллографе, к его действительному значению, определенному экспериментально.



# Метрологические характеристики

Входное сопротивление осциллографа  
составляет порядка 0,5 – 1 МОм.





# Метрологические характеристики

Входная  
пикофарад.

емкость

составляет

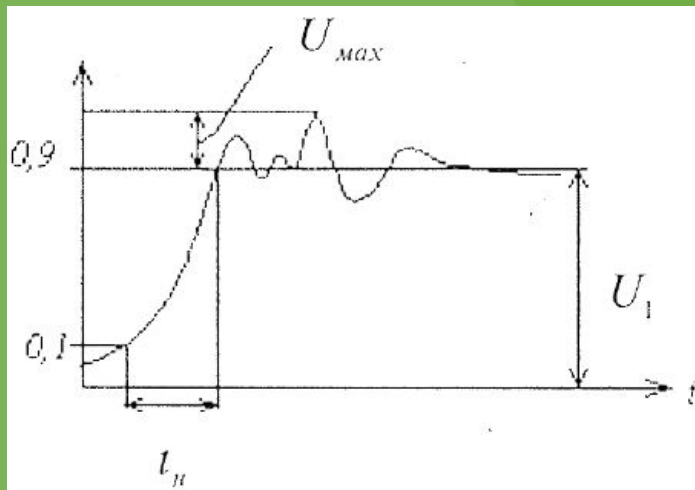
несколько





# Метрологические характеристики

Для импульсных сигналов необходимо знать время нарастания переходной характеристики  $t_H$ , максимальный выброс  $U_{max}$  и неравномерность переходной характеристики, установившегося



уровня выходного сигнала канала при подаче на его вход единичного ступенчатого воздействия. Неравномерность переходной характеристики:

$$\sigma_H = \frac{U_{max}}{U_1}$$

