

**dt**

**шаг дискретизации**



**1.  $dt = \Delta$**

**2.  $\omega_n = \frac{1}{2\Delta}$**

Котельникова  
Найквста



**АЛИАСИ  
НГ**

**эффект**

# 3. $2^n$ Разрядность

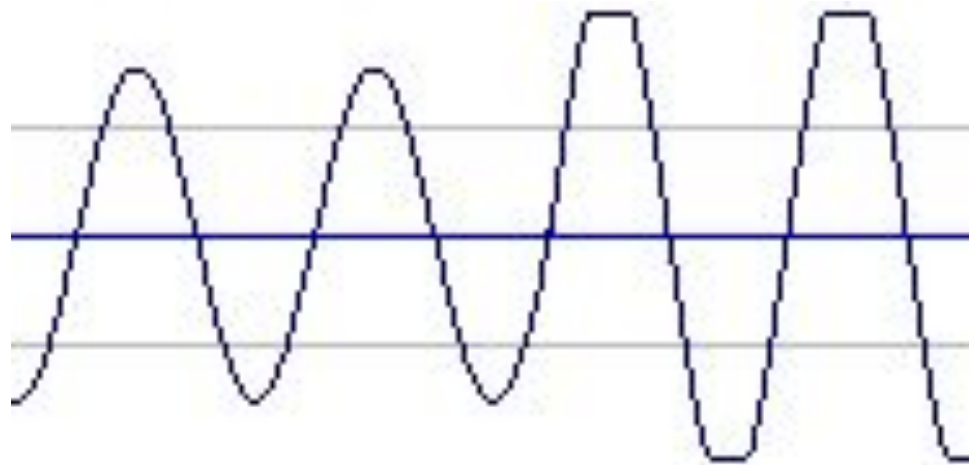
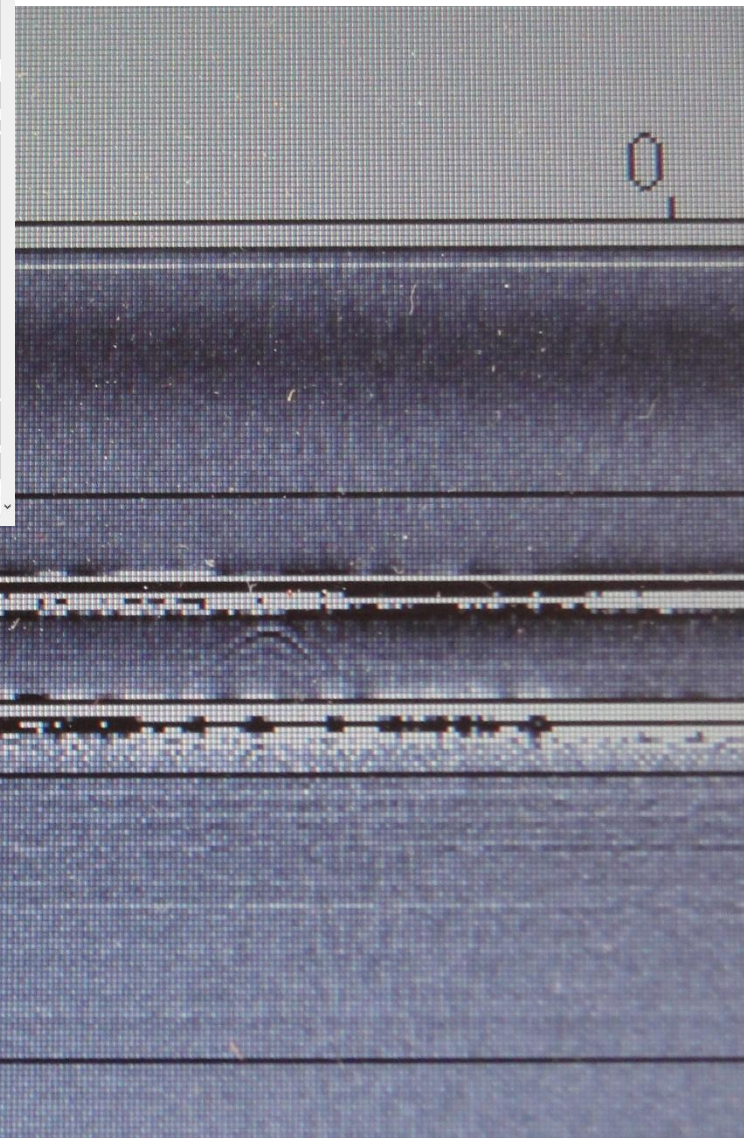
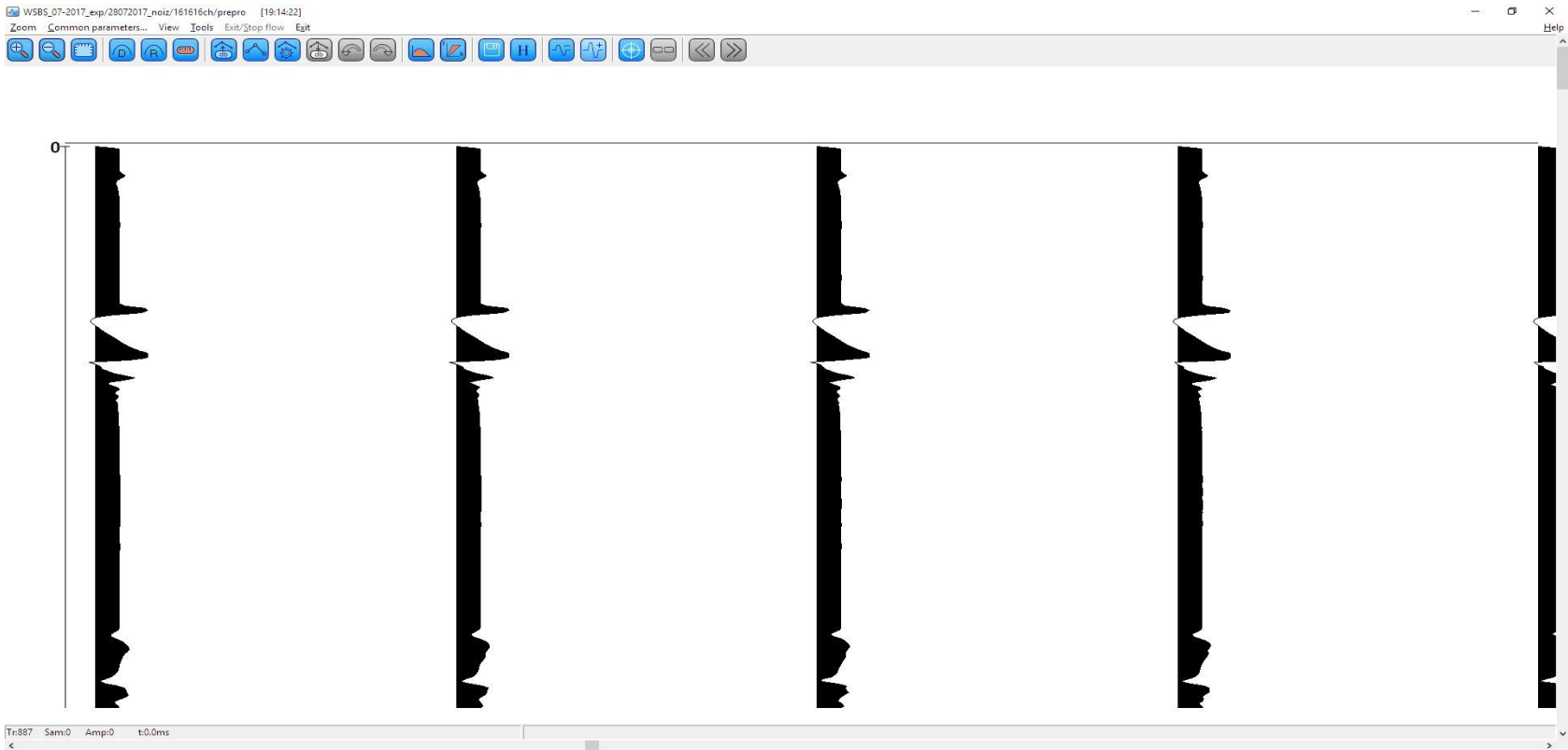
$n = 4$

4.

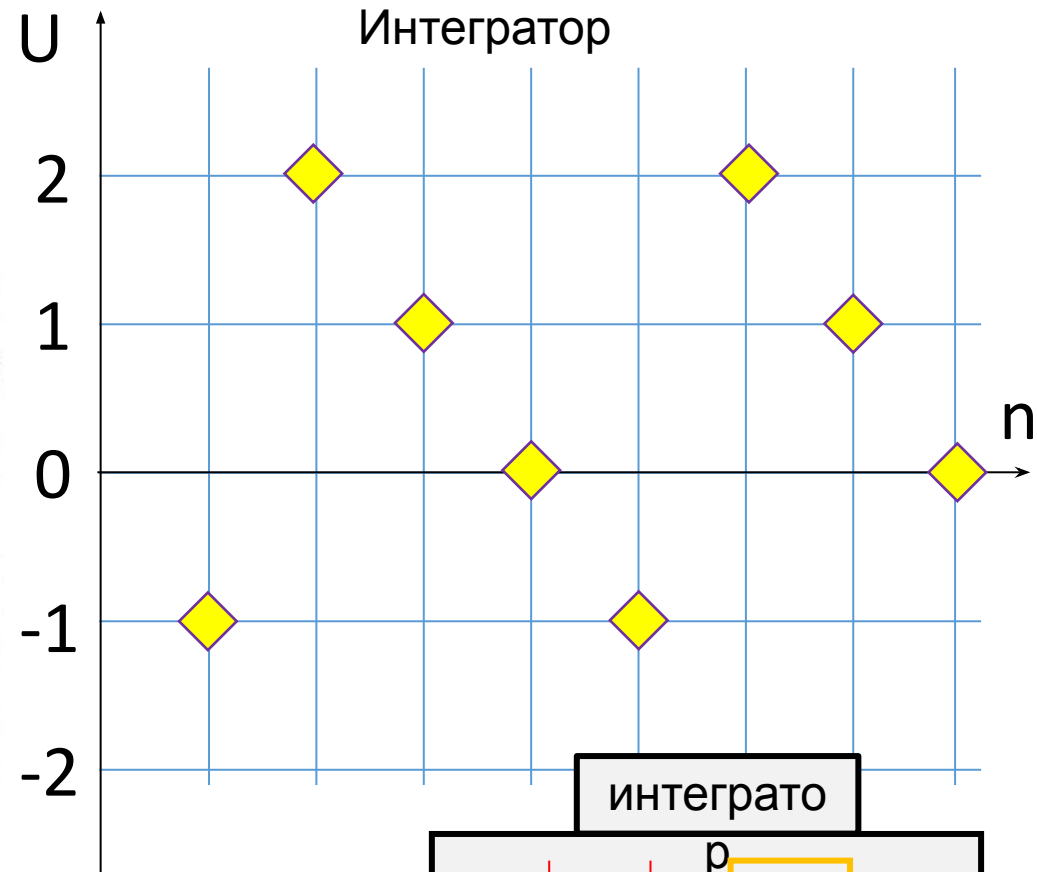
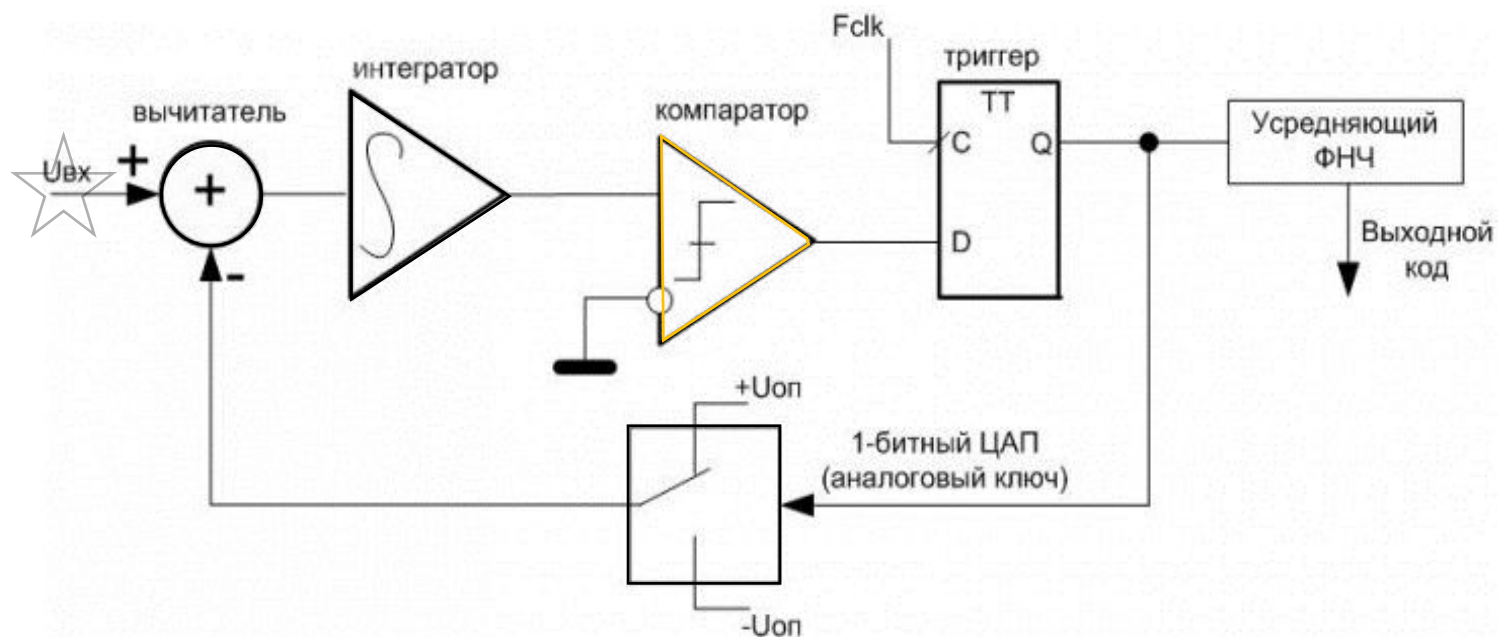
## Клипирование

## 5. Постоянная составляющая





# АЦП $\sigma$ - $\delta$



$$0 (+1 -2) = -1$$

$$-1 (+1 +2) = 2$$

$$2 (+1 -2) = 1$$

$$U_{вх} = +1В$$

$$U_{\pm оп} = \pm 2В$$

интегратора	р	Выходной код на ФНЧ
0+(1-2) = -1;	-1;	=> 0
-1+(1+2) = 2;	2;	=> 1
2+(1-2) = 1;	1;	=> 1
1+(1-2) = 0;	0;	=> 1
0+(1-2) = -1;	-1;	=> 0
-1+(1+2) = 2;	2;	=> 1
2+(1-2) = 1;	1;	=> 1
1+(1-2) = 0;	0;	=> 1

0 1 1 1 0 1 1 1

$$\Sigma(0 1 1 1 0 1 1 1) = 6$$

$$6/8 = 0.75$$

$$[-2 ; 2] \text{ В} \Rightarrow$$

$$4\text{В} [2 - (-2)]/2 =$$

$$2\text{В} 4 * 0.75 =$$

$$3\text{В} - 2 =$$

$$1\text{В}$$

Суммируем

Делим на количество тактов

Выводим код диапазона

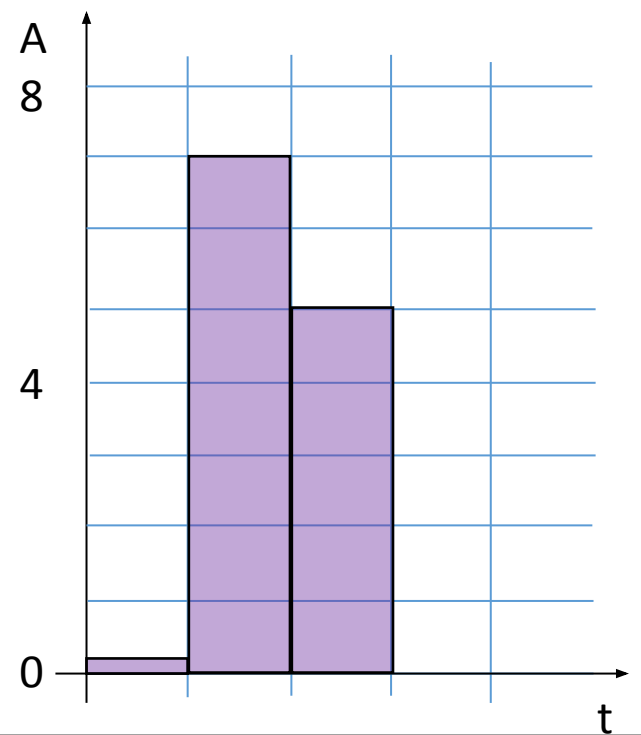
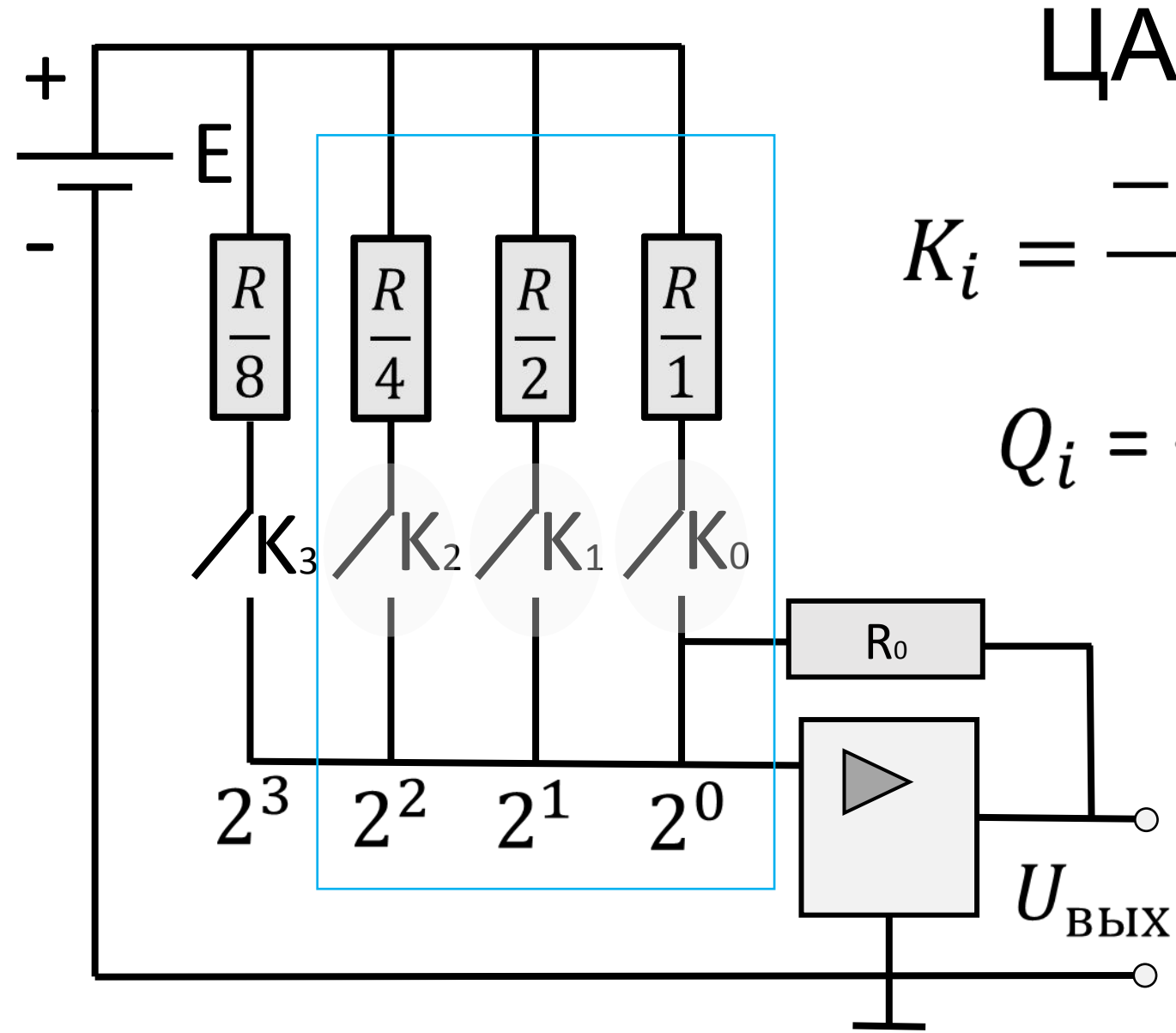
Определяем уровень нуля

$$(U_{+оп} - U_{-оп})/2$$

Умножаем диапазон на

Выводим уровень

нуля



000 -> 0  
 101 -> 5 \* 2<sup>1</sup> + 0 \* 2<sup>0</sup>  
 111 -> 7 \* 2<sup>1</sup> + 1 \* 2<sup>0</sup>  
 1 \* 2<sup>2</sup> + 1 \* 2<sup>1</sup> + 1 \* 2<sup>0</sup>

$$U_{\text{ВЫХ}}(t) = -E \frac{R_0}{R} \sum_{i=0}^n Q_i 2^i$$

# Вопросы к зачету

- Что такое частота Котельникова?
- Что отвечает за «вертикальный масштаб» оцифровки записи?
- На что влияет разрядность АЦП/ЦАП?
- \*найдите лишнее в ряду : {АЦП ; ДЦП ; ЦАП}