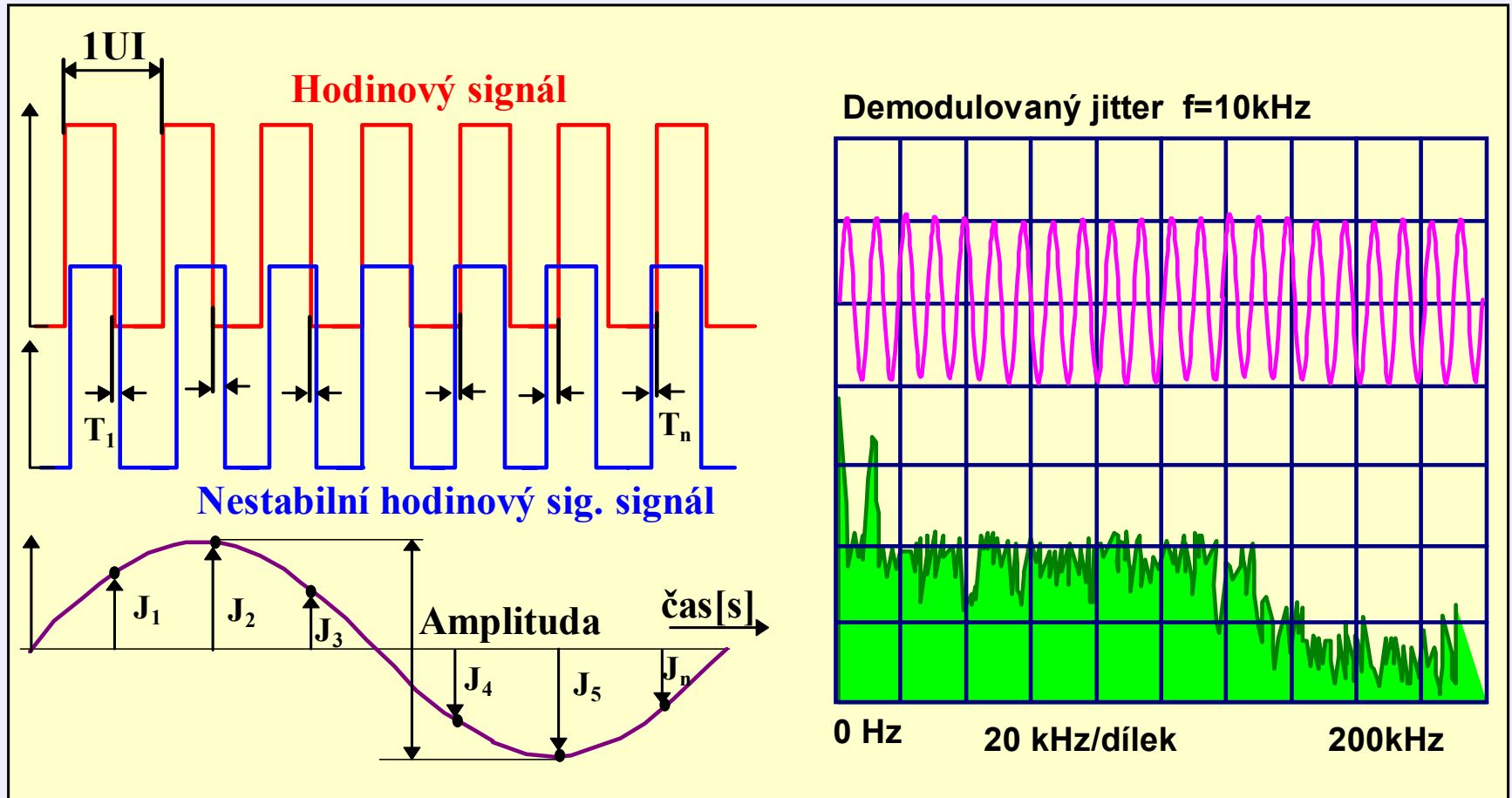


# Fázový neklid - Jitter

Tyto slajdy vznikly jako podklady k přednáškám v průběhu mého aktivního působení na Katedře radioelektroniky Českého vysokého učení technického v Praze. Souvisí s problematikou **radiotechniky a vysokofrekvenční a měřicí techniky**. Domnívám se, že mohou být doplňkovým zdrojem informací studentům a technikům i všem ostatním zájemcům o tuto problematiku.

<http://www.radio.feld.cvut.cz>

# Fázový neklid- jitter



# Fázový neklid- původ


- ★ **náhodný** - neklid tepelných šumových zdrojů  
- Gaussovo rozdělení pravděpodobnosti

- ★ **měření** - v efektivních hodnotách (RMS),  $U_{i_{pp}} = N \cdot U_{i_{ef}}$

pozor  $N \neq \sqrt{2}$

BER	$10^{-10}$	$10^{-11}$	$10^{-12}$	$10^{-13}$	$10^{-14}$
$N$	12,7	13,4	14,1	14,7	15,3

# Long-Term Jitter

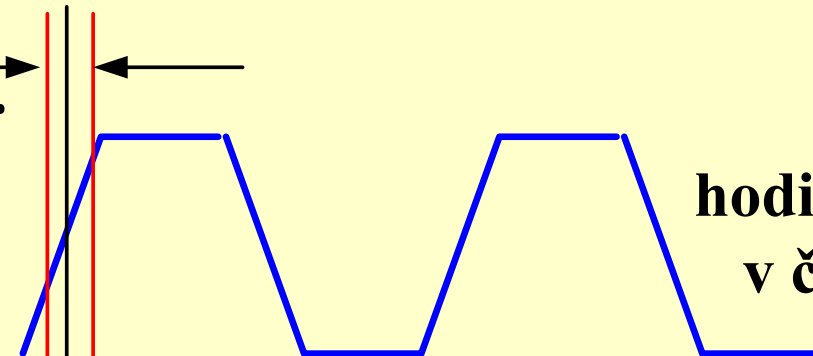
**Jitter** = změny hodinového signálu  $f_h = \text{nad } 10\text{Hz}$   **BER**

**Wander** = změny hodinového signálu  $f_h = \text{do } 10\text{Hz}$

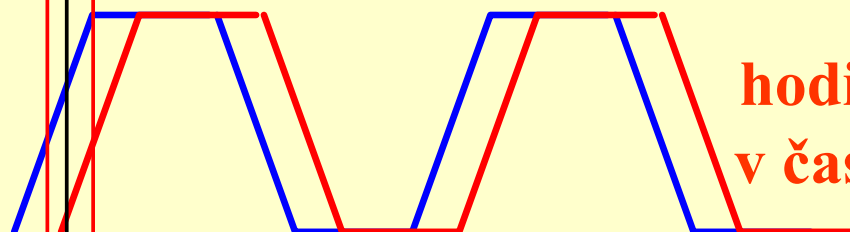


**SYNCHRONIZACE**

**jitter**

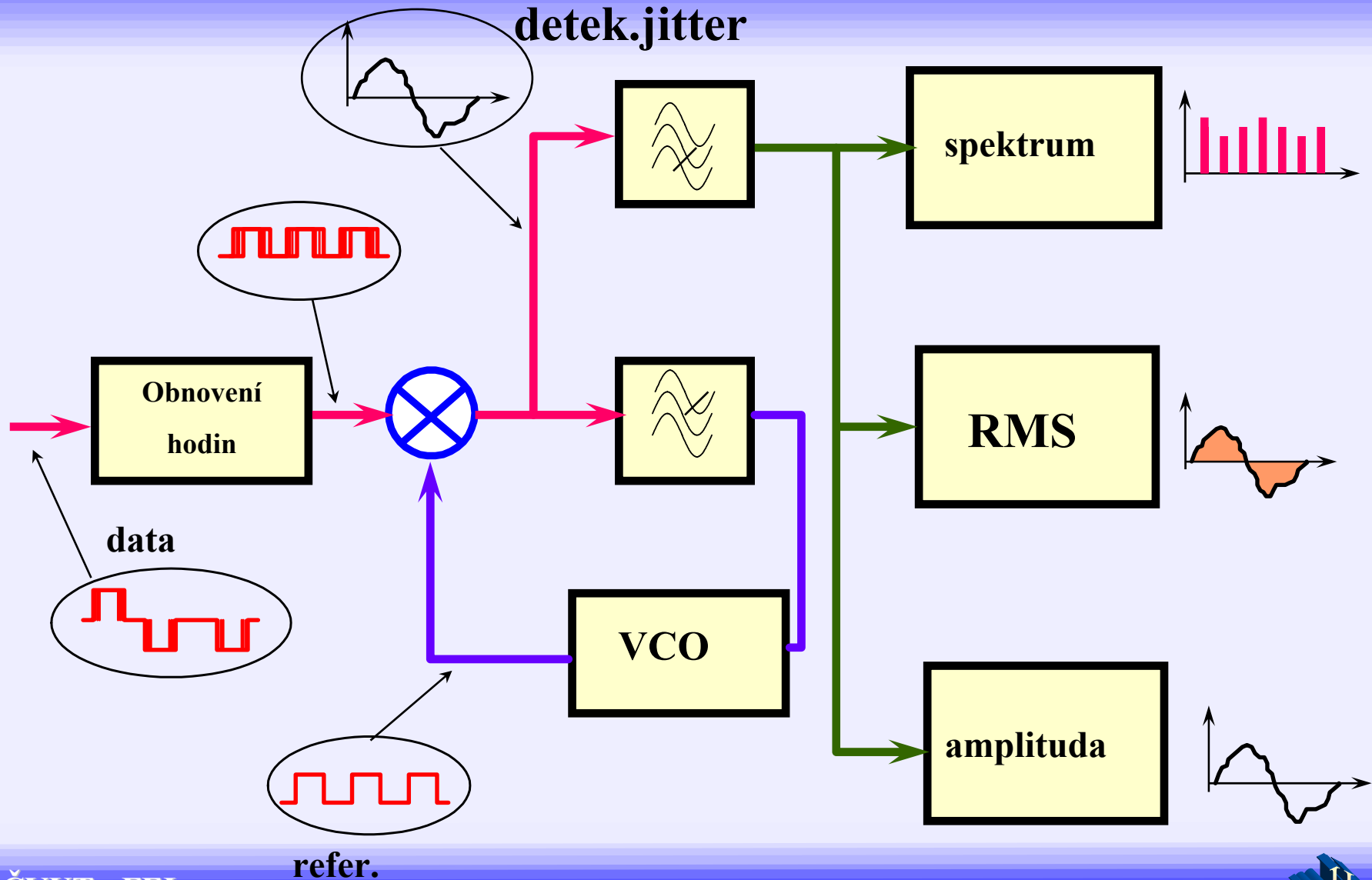


**hodinový signál  
v čase  $t_1 = t_0$**

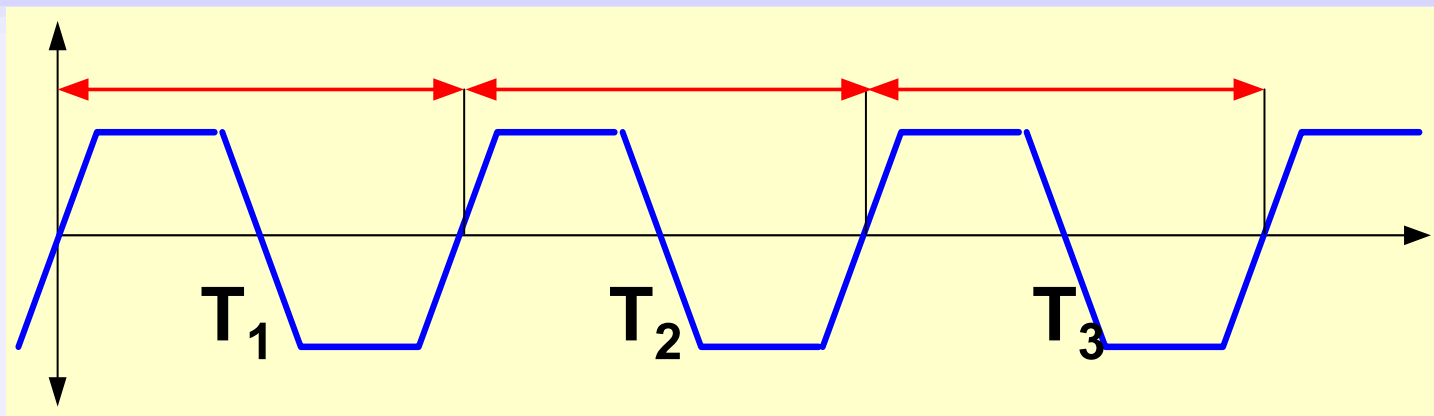


**hodinový signál  
v čase  $t_2 = t_0 + \Delta t$**

# Fázový neklid-měření



# Jitter



měření jitteru po  
periodě:

$$J_1 = T_2 - T_1$$

$$J_2 = T_3 - T_2$$

testovaný  
objekt

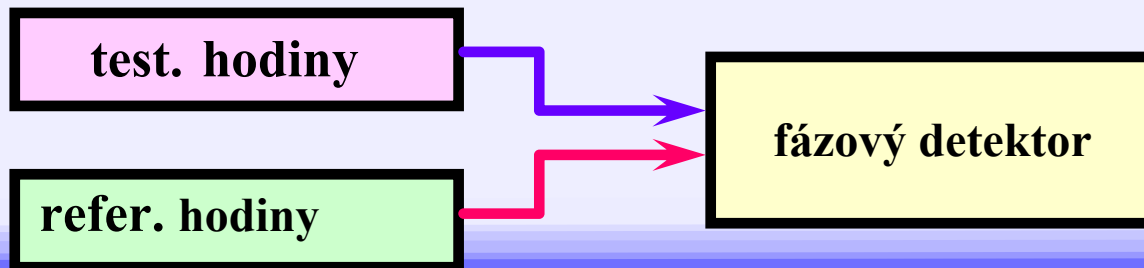
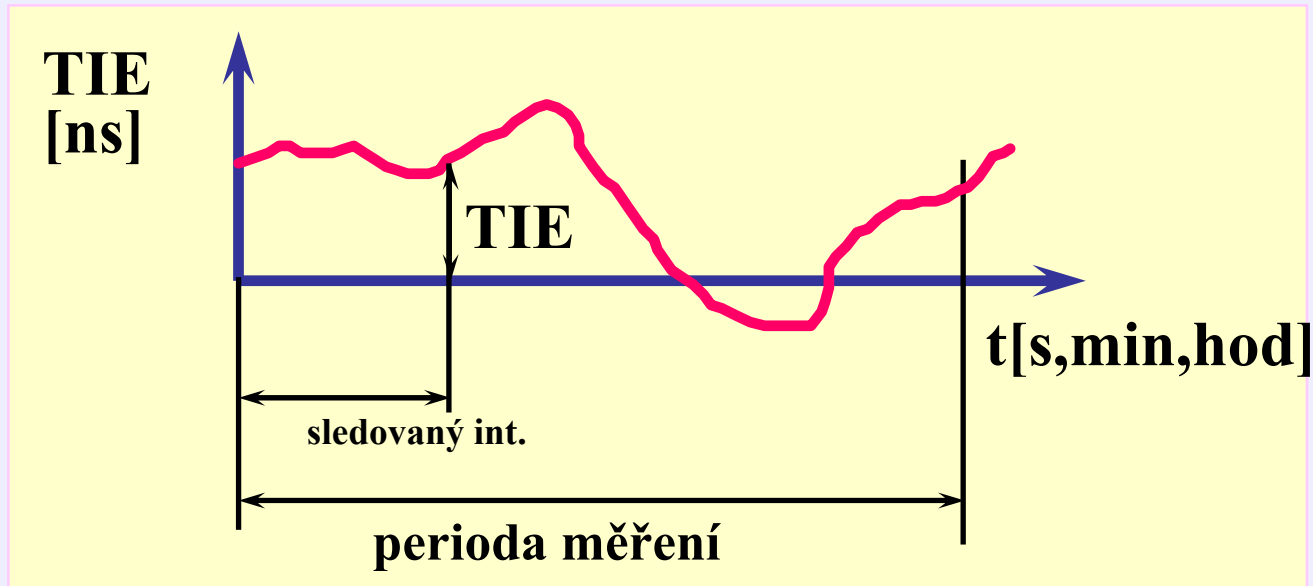


měřič  
periody

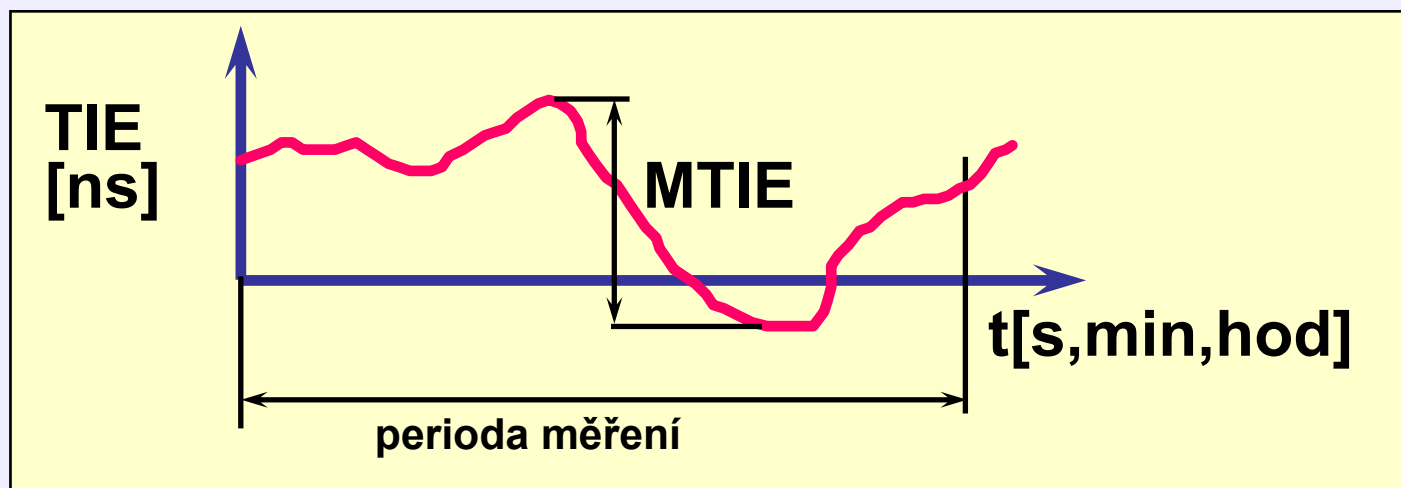
# Dlouhodobý fázový neklid-Wander

## TIE - Time Interval Error

★ měření - v časových jednotkách [ns]



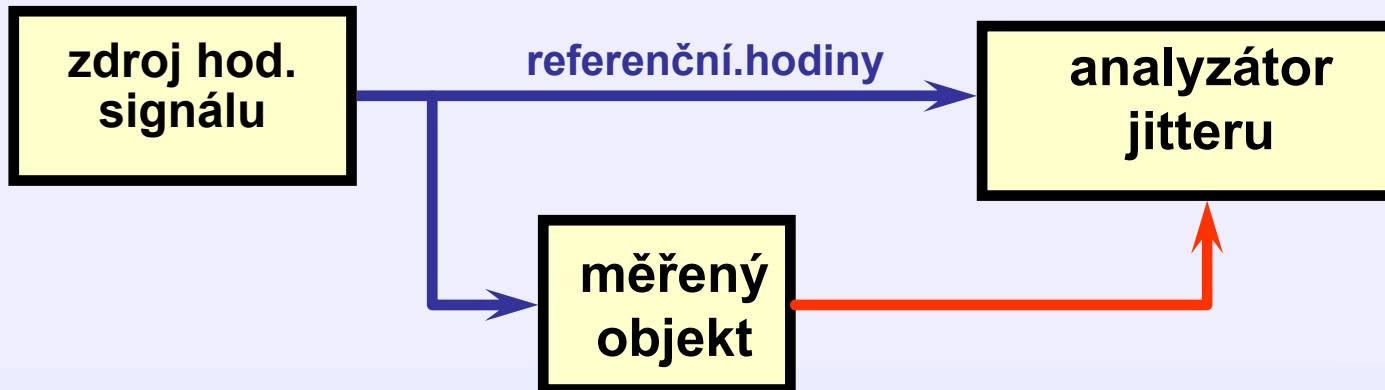
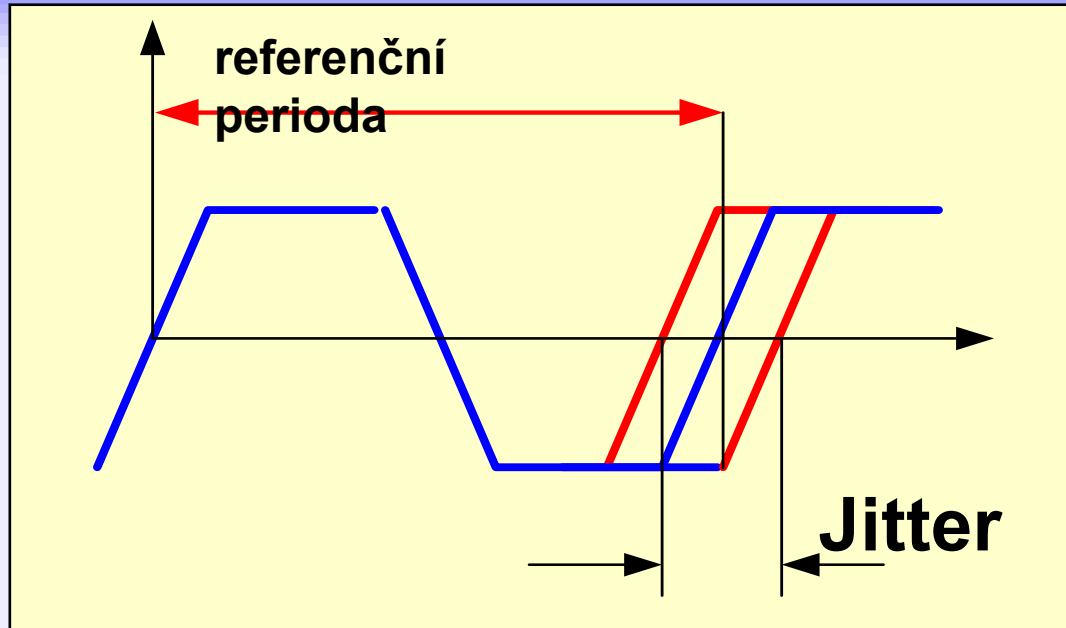
## MTIE - Maximum Time Interval Error



Frekvence	Perioda
10 $\mu$ Hz	27,8 hod
1mHz	16,7 min
1Hz	1s



# Jitter

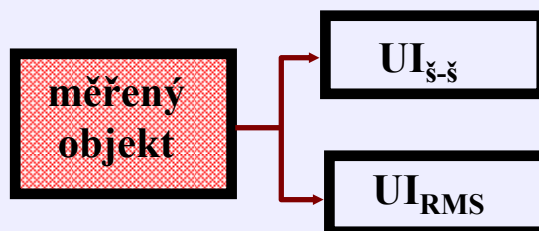


# Měření jitteru

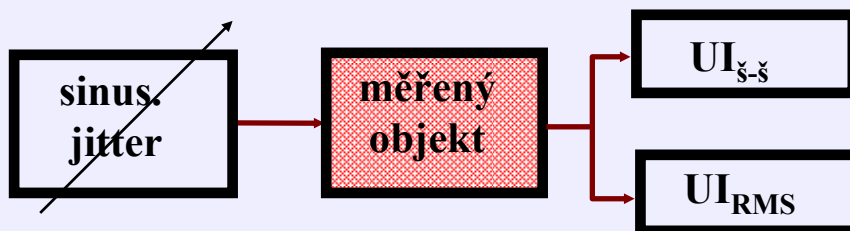
## Rozsah jitteru na vstupu (Jitter Tolerance)



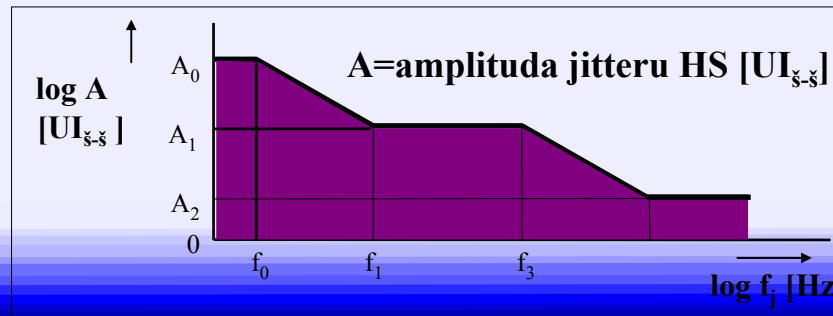
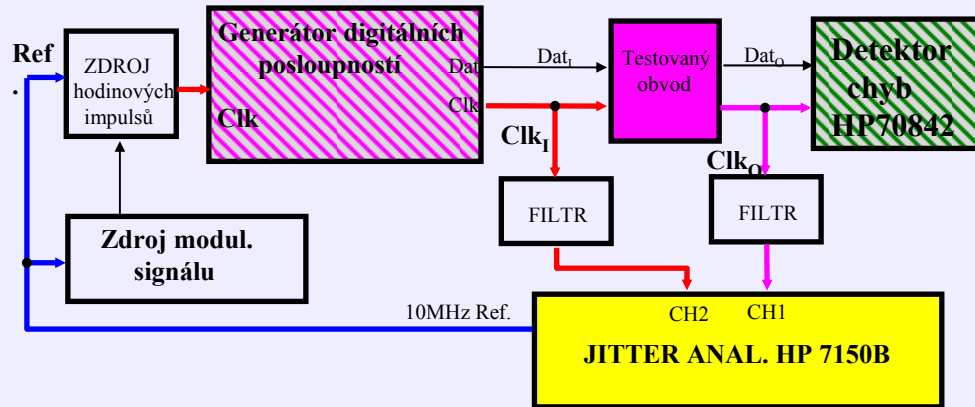
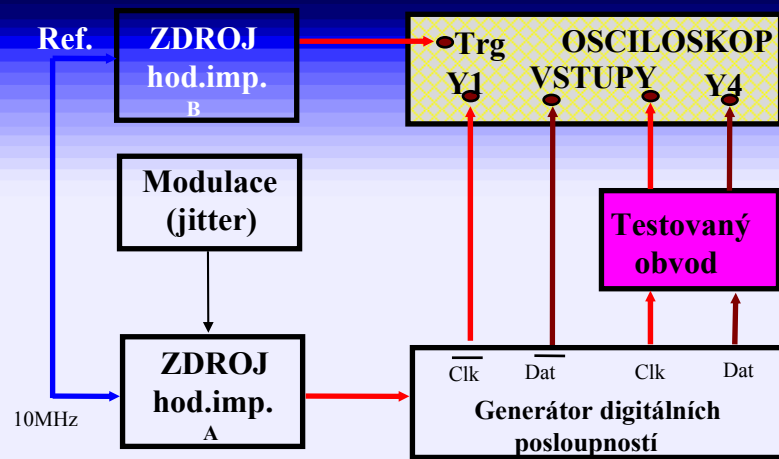
## Jitter na výstupu zařízení (Output Jitter)



## Přenosová funkce jitteru (Jitter Transfer)



# Měření



# Měření

