

## REKONSTRUKCE SINUSOVÉHO SIGNÁLU

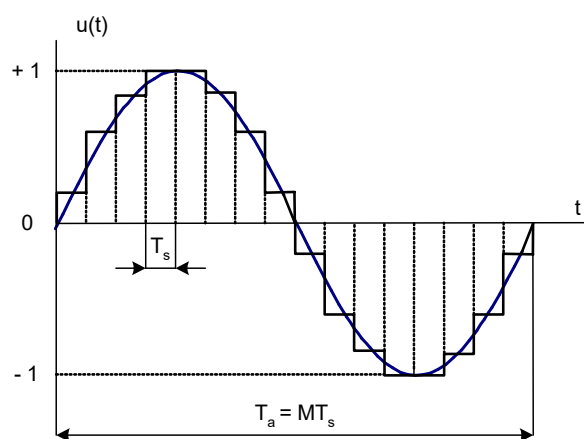
Při stupňovité rekonstrukci sinusového průběhu v  $M$  časově ekvidistantních úsecích  $T_s = 1/f_s$  podle *obr.1* je kmitočtové spektrum rekonstruovaného signálu tvořeno základní spektrální složkou o kmitočtu  $f_a = 1/T_a$  a amplitudě  $\sin(\pi f_a/f_s)/(\pi f_a/f_s)$  a dalšími vyššími lichými spektrálními složkami o kmitočtech, *obr.2*

$$f_i = iMf_s \pm 1$$

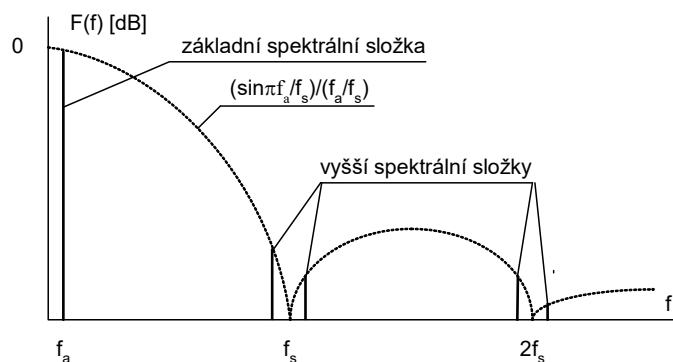
a amplitudách

$$U_i = \frac{\sin(i\pi / M)}{i\pi / M}$$

kde  $i = 1, 2, \dots$  jsou přirozená čísla a  $f_s$  je vzorkovací kmitočet.



Obr.1 Stupňovitá rekonstrukce sinusového signálu



Obr.2 Kmitočtové spektrum rekonstruovaného sinusového signálu

Zkreslení takto rekonstruovaného signálu se vyjadřuje činitelem zkreslení vyššími harmonickými  $THD$  (Total Harmonic Distortion), který je definován poměrem všech vyšších harmonických složek kmitočtového spektra rekonstruovaného signálu k efektivní hodnoty základní spektrální složky signálu  $U_1$

$$THD = 20 \log_{10} \frac{\sqrt{\sum_{i=2}^k U_i^2}}{U_1} [dB]$$

V tab. I jsou uvedeny první nenulové páry vyšších harmonických složek stupňovitě aproximovaného sinusového signálu a odpovídající činitele zkreslení *THD* bez filtrace a s filtrace signálu filtrem typu dolní propust 1. řádu, jehož mezní kmitočet je roven kmitočtu generovaného signálu.

Tab. I Zkreslení stupňovitě rekonstruovaného sinusového signálu

Počet vzorků v periodě M	První pár vyšších harmonických	THD [dB] bez filtru	THD [dB] s filtrem 1. řádu
4	3, 5		
8	7, 9		
16	15, 17		
32	31, 33		
64	63, 65		
128	127, 129		
256	255, 257		

### Úkol měření:

1. Vypočtete kmitočty a amplitudy složek kmitočtového spektra stupňovitě rekonstruovaného sinusového signálu bez filtrace a s filtrace filtrem typu dolní propust, jejíž mezní kmitočet je roven kmitočtu rekonstruovaného průběhu. Určete činitele zkreslení *THD* z prvních 5-ti vyšších harmonických složek.
2. Změřte průběhy rekonstruovaného signálu pro jednotlivé počty vzorků v periodě bez filtrace a s filtrace filtrem typu dolní propust 1. řádu včetně jejich kmitočtových spekter.
3. Naměřené výsledky porovnejte s vypočtenými hodnotami a vysvětlete případné rozdíly.

