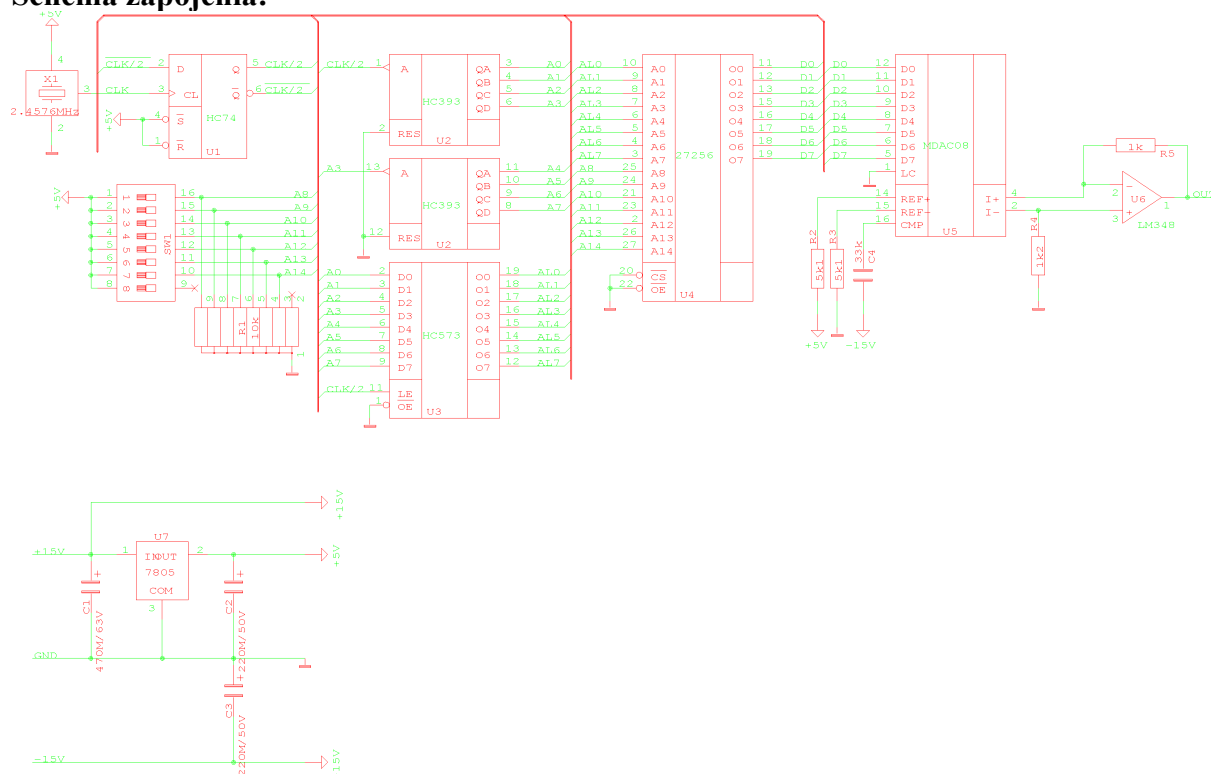


Generátor funkcií

Generátor funkcií je zariadenie, ktoré je schopné vytvoriť priebeh ľubovoľnej predom naprogramovanej funkcie. V praxi sa často používa na testovanie obvodov.

Schéma zapojenia:



Zoznam použitých súčiastok:

- X1: kryštálový oscilátor $f=2,4576$ MHz
- U1: D-klopný obvod 7474
- U2: dvojité štvorbitový čítač 74LS393
- U3: osembitový register 74HC573
- U4: pamäť EPROM 27C256
- U5: osembitový paralelný D/A prevodník MDAC08
- U6: operačný zosilňovač TL074
- U7: stabilizátor 5V 7805
- SW1: DIL prepínač
- rezistory
 - R1: odporová sieť 10kΩ
 - R2, R3=5,1kΩ
 - R4=1,2kΩ
 - R5=1kΩ
- kondenzátory
 - C1=470μF/63V
 - C2, C3=220μF/50V

Popis funkcie:

Základnými prvkami zariadenia sú D/A prevodník MDAC08 a programovateľná pamäť EPROM 27C256 (Erasable Programmable Read Only Memory). Do pamäti som naprogramovala niekoľko funkcií (sínus, píla, rampa, obdĺžnik, aproximácia obdĺžnika

funkciami $\sum_{k=0}^n \frac{1}{2k+1} \sin(2k+1)x$, kde $n=1, 2, 8, 22$, každú aproximovanú 256 bodmi. Pri

nastavení príslušnej adresy na vstupoch pamäte sa na jej výstupoch objaví 8-bitové slovo reprezentujúce jeden bod na grafe funkcie. Toto slovo potom D/A prevodník prevedie na zodpovedajúcu veľkosť prúdu. Prúd je následne privedený na operačný zosilňovač TL074, ktorý ho prevedie na napätie.

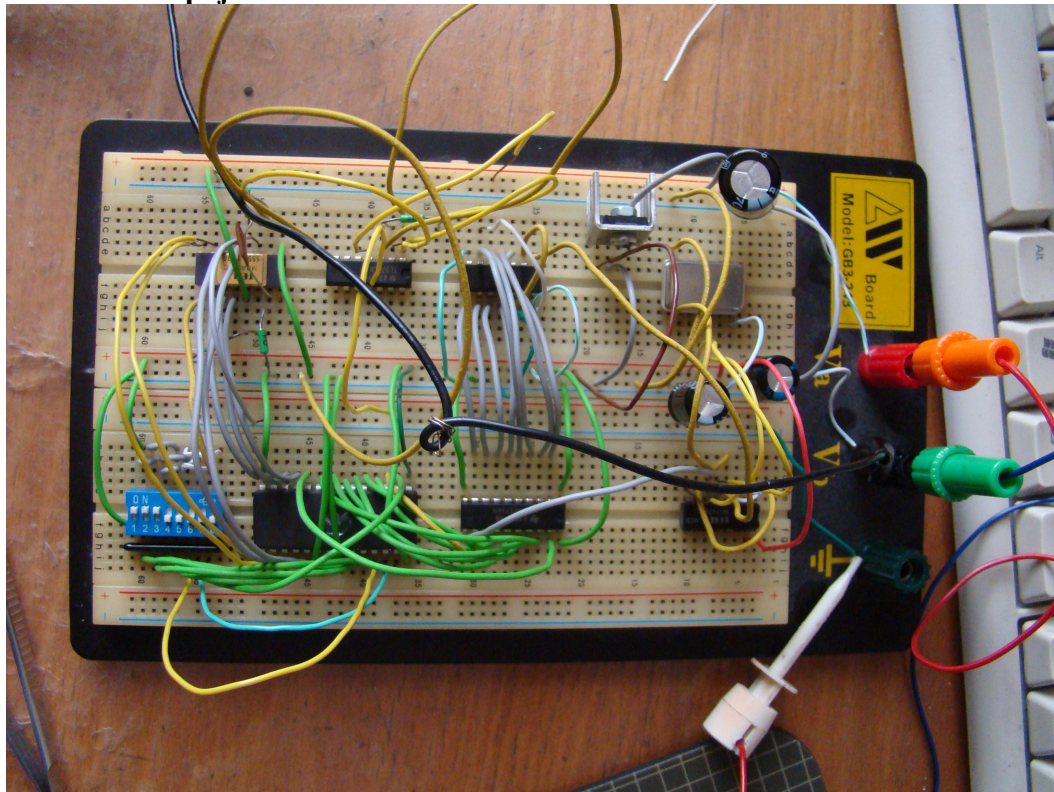
Na vytváranie dolných 8 adries pamäte som použila dvojité štvorbitový čítač 74LS393 zapojený ako osembitový čítač. Čítač reaguje na dobežnú hranu hodinových impulzov privádzaných z kryštálového oscilátora. Medzi oscilátorom a čítačom je ešte D-klopný obvod 7474 zapojený ako delič frekvencie, pretože sa ukázalo, že frekvencia oscilátora je príliš vysoká pre ďalšie časti obvodu. Po príchode dobežnej hrany hodinových impulzov sa všetky výstupy čítača nezmenia okamžite. Aby sa všetky adresy zmenili v jednom okamžiku, zaradila som do obvodu osembitový register (Latch) 74HC573. Tento register pracuje tak, že ak je na vstupe LE (Latch Enable) úroveň H, potom sa hodnoty, ktoré má na vstupe prenesú na výstup. Ak je na LE úroveň L (prestavovanie čítača), výstupy zostávajú nezmenené. Pri každej úrovni H hodinových impulzov sa teda objaví na vstupoch EPROMy platná adresa a EPROMa vystaví na výstupoch slovo odpovedajúce tejto adrese. Takto dochádza k neustálemu adresovaniu 256 bytov pamäte (čítač je osembitový, $2^8=256$), kde je naprogramovaný priebeh jednej funkcie.

Ak chceme generovať viac ako jednu funkciu, musíme adresovať aj zvyšných sedem adries. Tieto som zapojila na spínač, takže ich zmena sa deje manuálnym prepínaním kontaktov spínača.

S danou pamäťou a čítačom môžeme generovať 128 funkcií aproximovaných 256 bodmi. Ak potrebujeme mať funkciu určenú presnejšie ako 256 bodmi, môžeme použiť „dlhší“ čítač, ale úmerne s rastom presnosti aproximácie každej funkcie klesá počet funkcií, ktoré môžeme naprogramovať do pamäte a jej výstupná frekvencia.

Frekvencia výstupného signálu s použitým kryštálovým oscilátorom je 4,8kHz. V danom zapojení nie je možné meniť frekvenciu generovaných funkcií (okrem jej znižovania použitím deliča frekvencie). V prípade, že potrebujeme premenlivú frekvenciu, bolo by nutné vymeniť kryštálový oscilátor za oscilátor s premenlivou frekvenciou..

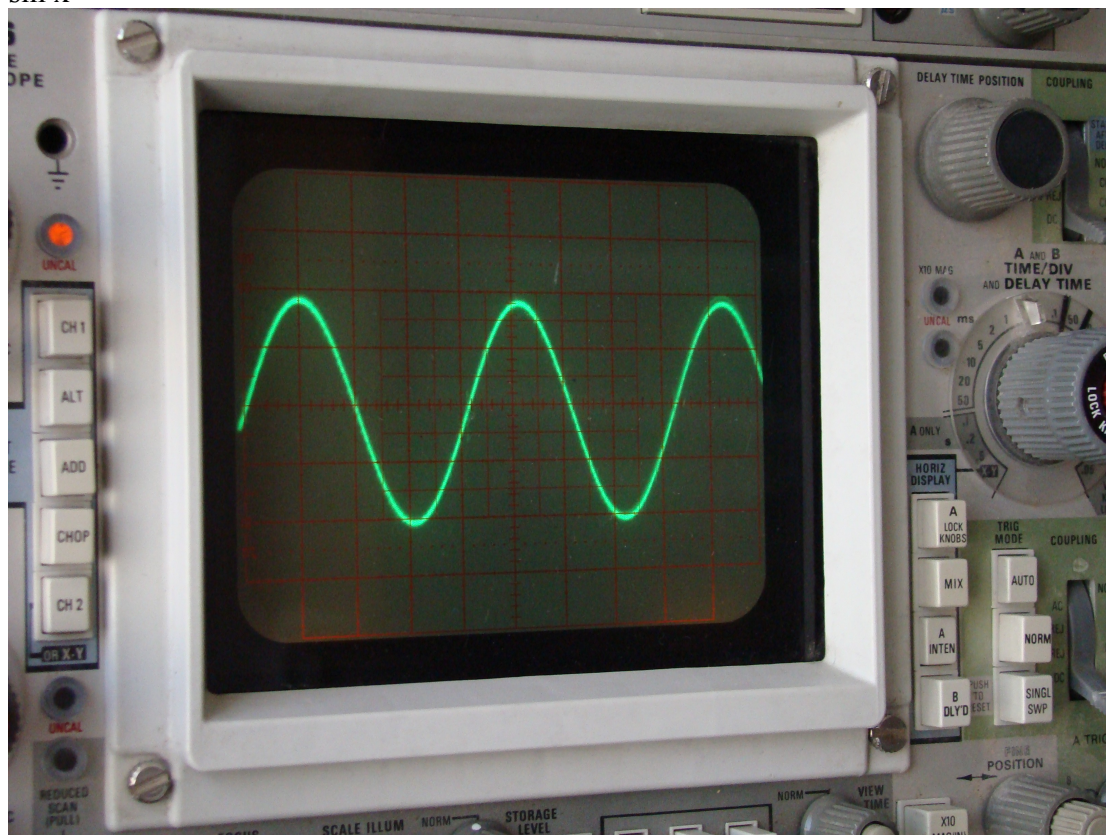
Realizácia zapojenia:



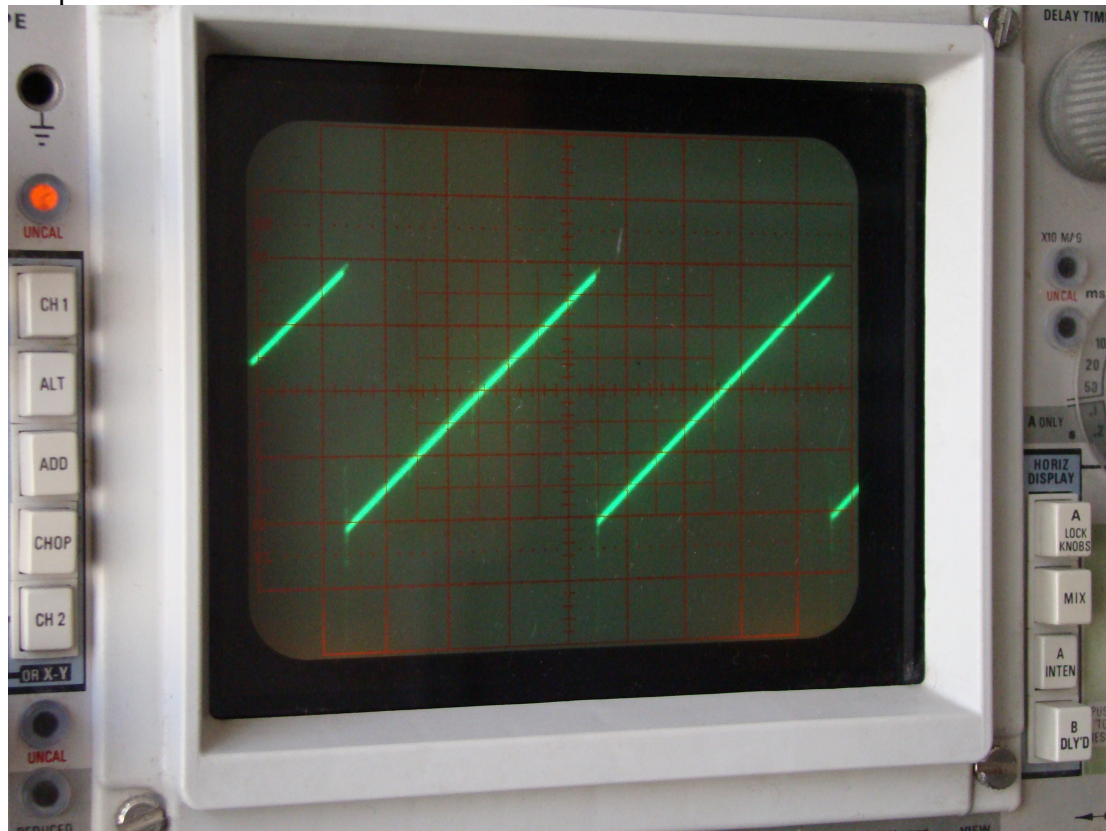
Simulované funkcie:

(pri časovej základni $50\mu\text{s}/\text{dielik}$ a rozlíšení $1\text{V}/\text{dielik}$)

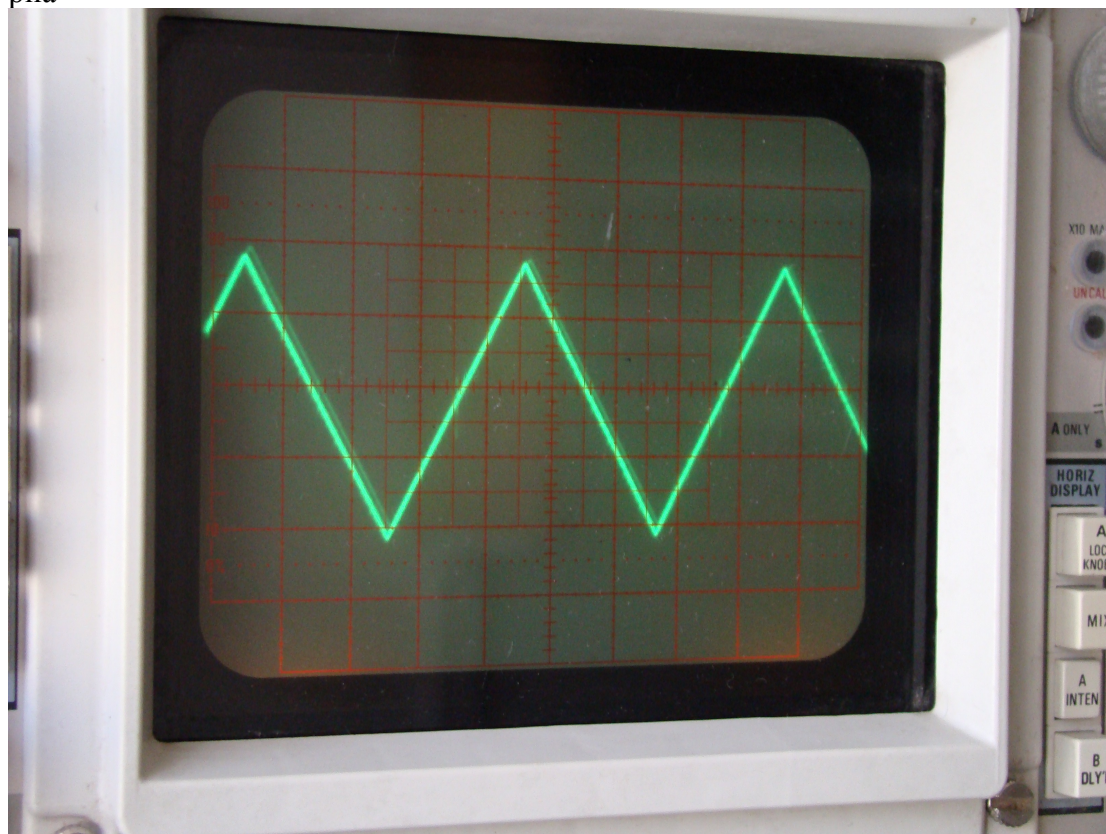
$\sin x$



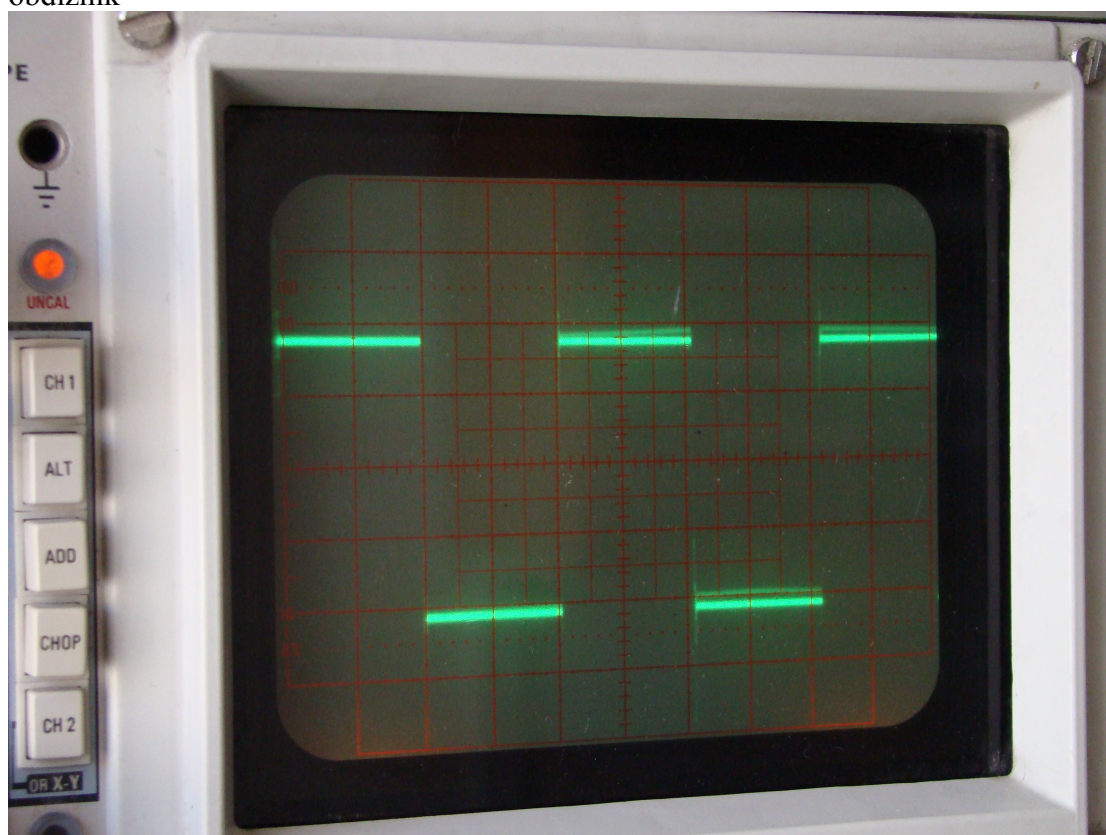
rampa



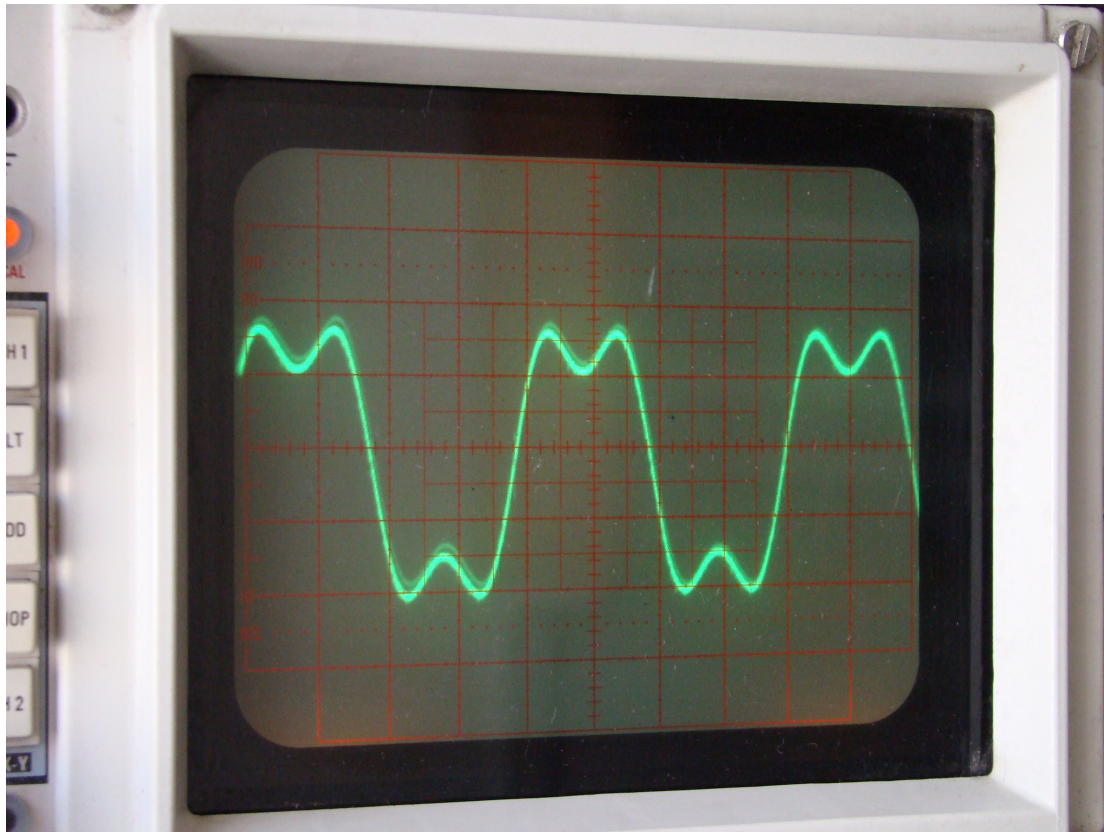
píla



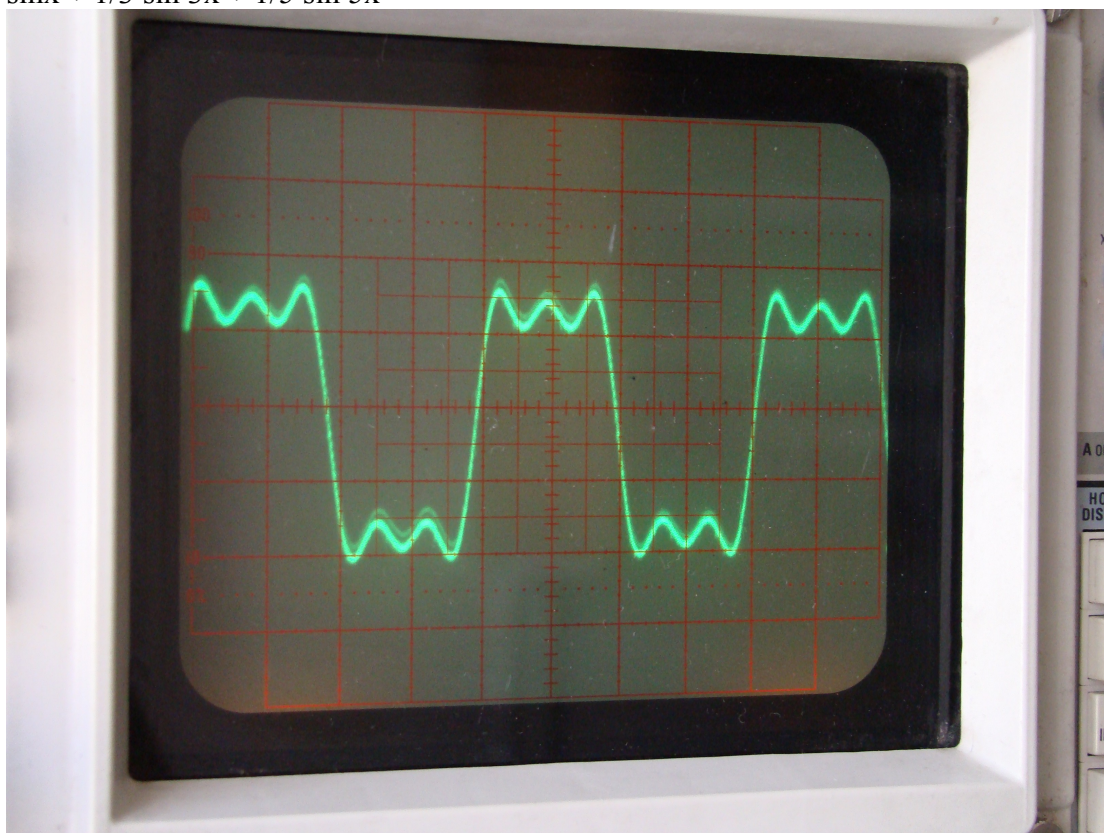
obdĺžnik



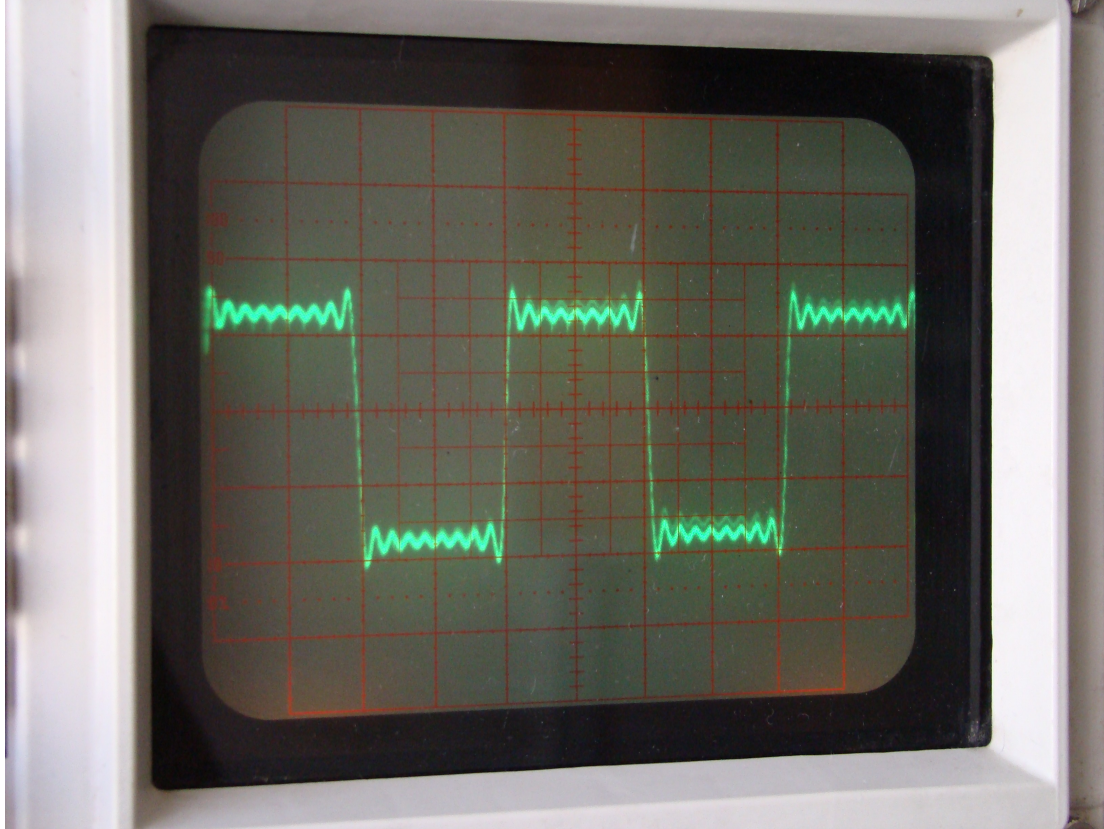
$$\sin x + \frac{1}{3}\sin 3x$$



$$\sin x + \frac{1}{3}\sin 3x + \frac{1}{5}\sin 5x$$



$$\sum_{k=0}^8 \frac{1}{2k+1} \sin(2k+1)x$$



$$\sum_{k=0}^{22} \frac{1}{2k+1} \sin(2k+1)x$$

