

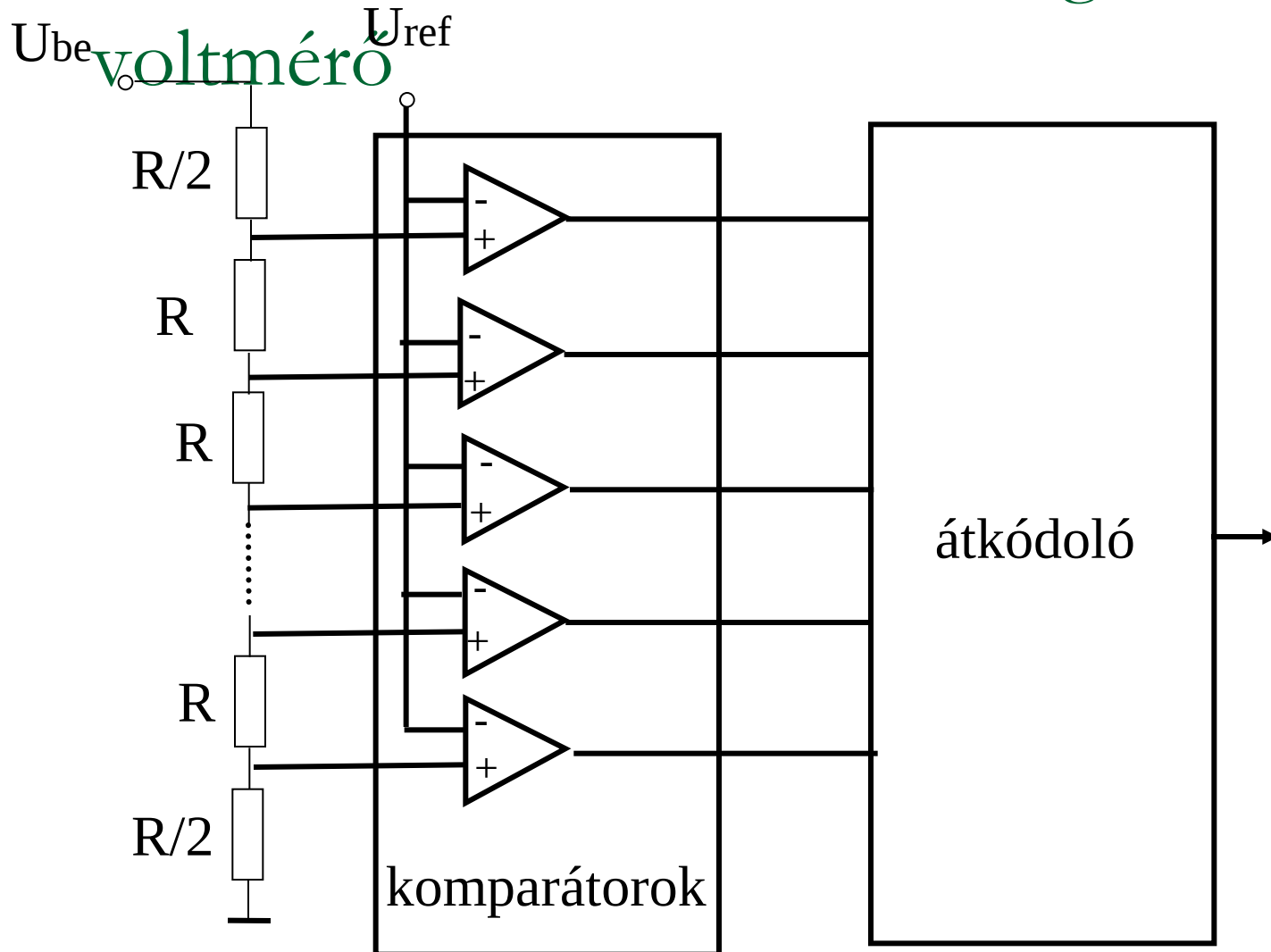
Méréstechnika labor

7. előadás

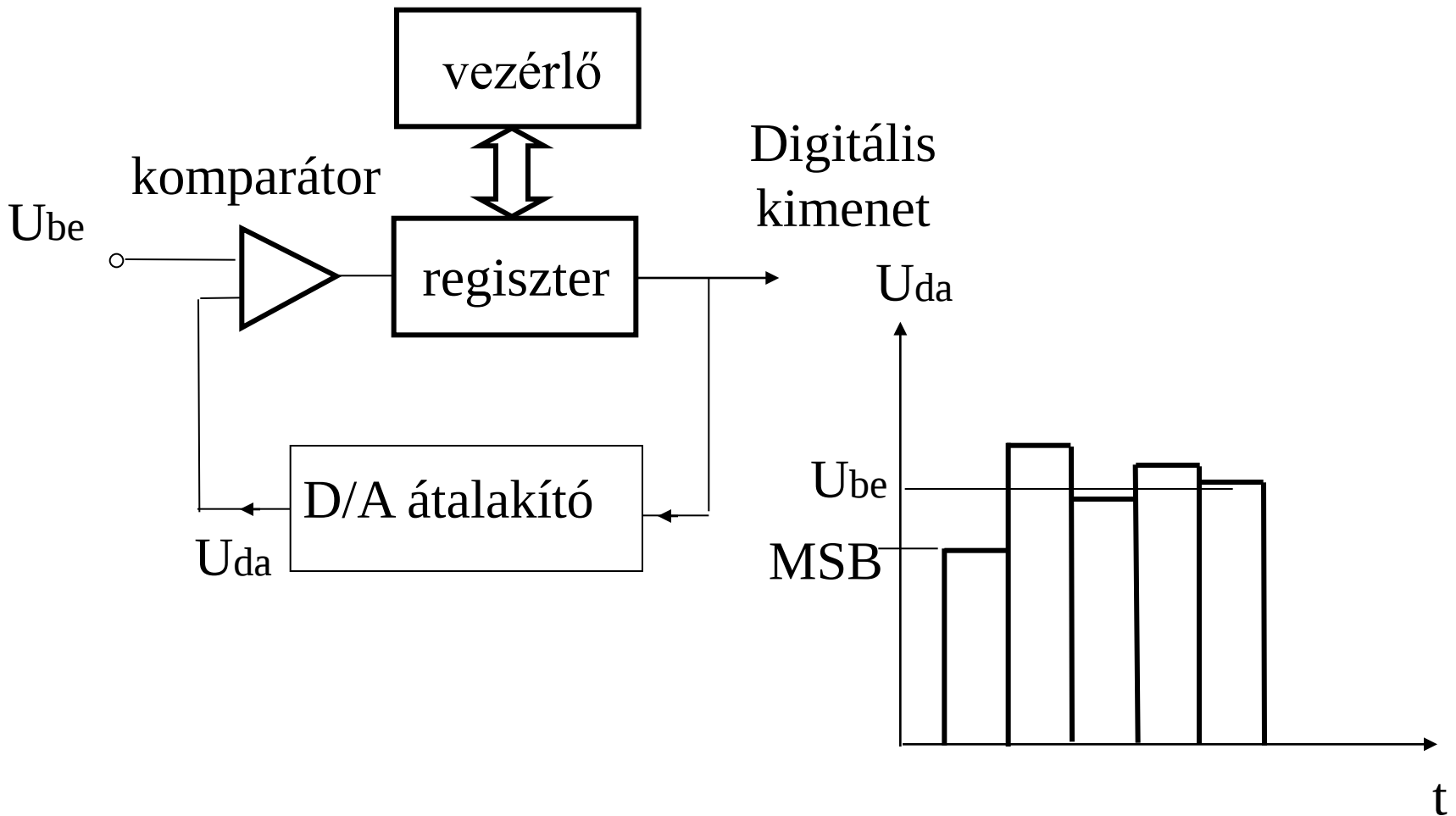
Feszültség mérése
Jelalak mérése
Idő- és frekvencia mérés

2018. 10. 26.

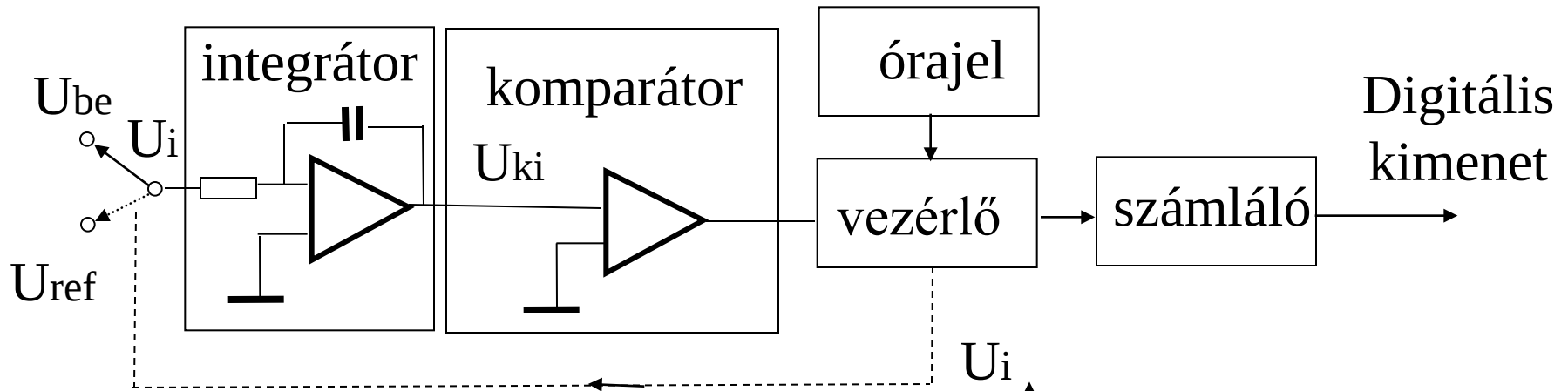
Párhuzamos AD átalakító digitális



Szucesszív approximációs digitális voltmérő

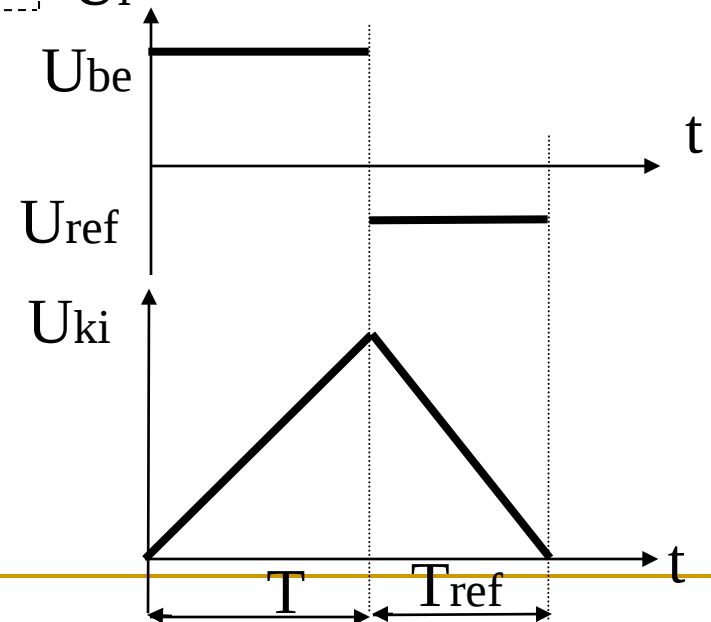


Dual-slope AD átalakítós digitális voltmérő



$$\tau \int_0^T U_{be} dt = \tau \int_0^{T_{ref}} U_{ref} dt$$

$$U_{be} = U_{ref} \frac{T_{ref}}{T}$$



Digitális multiméterek

Szokásos üzemmódok:

egyenfeszültség (DC)

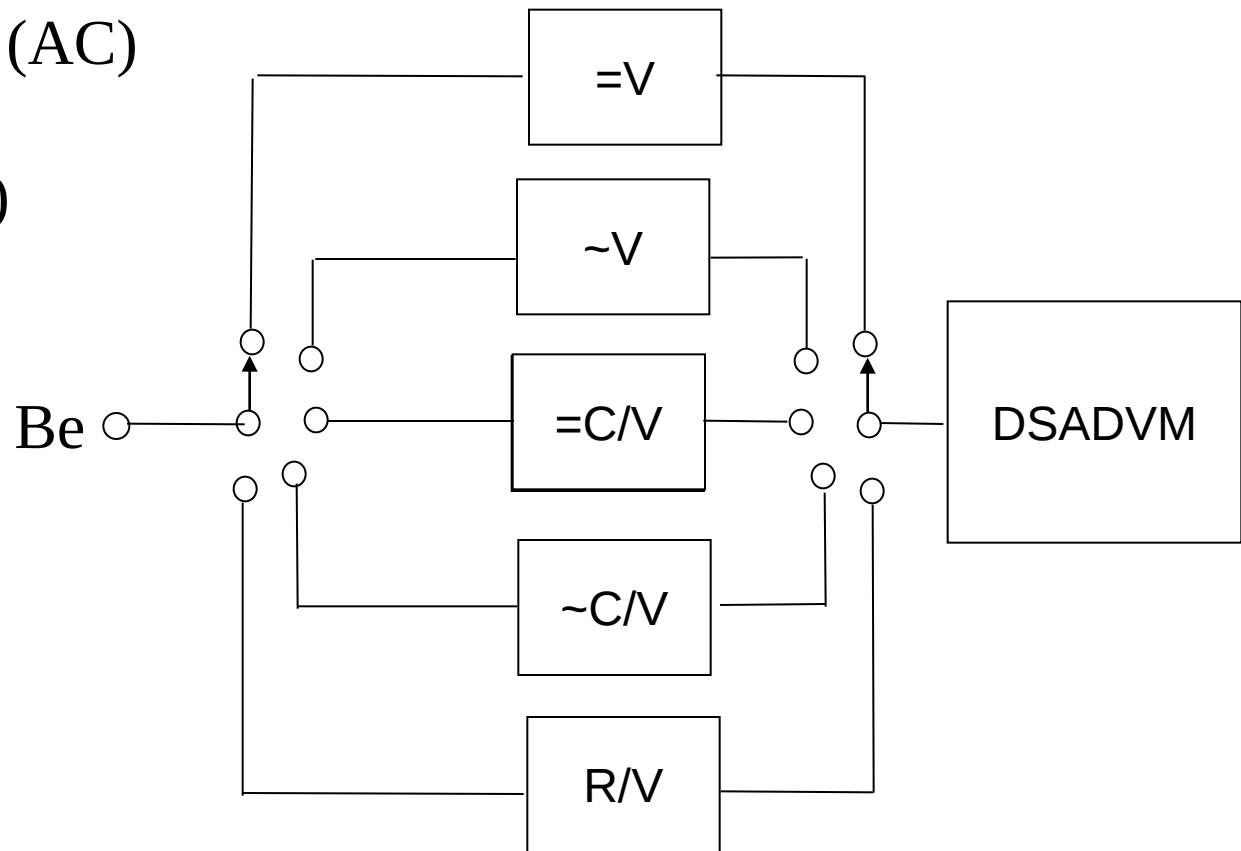
Váltakozó feszültség (AC)

Egyenáram (DC)

Váltakozó áram (AC)

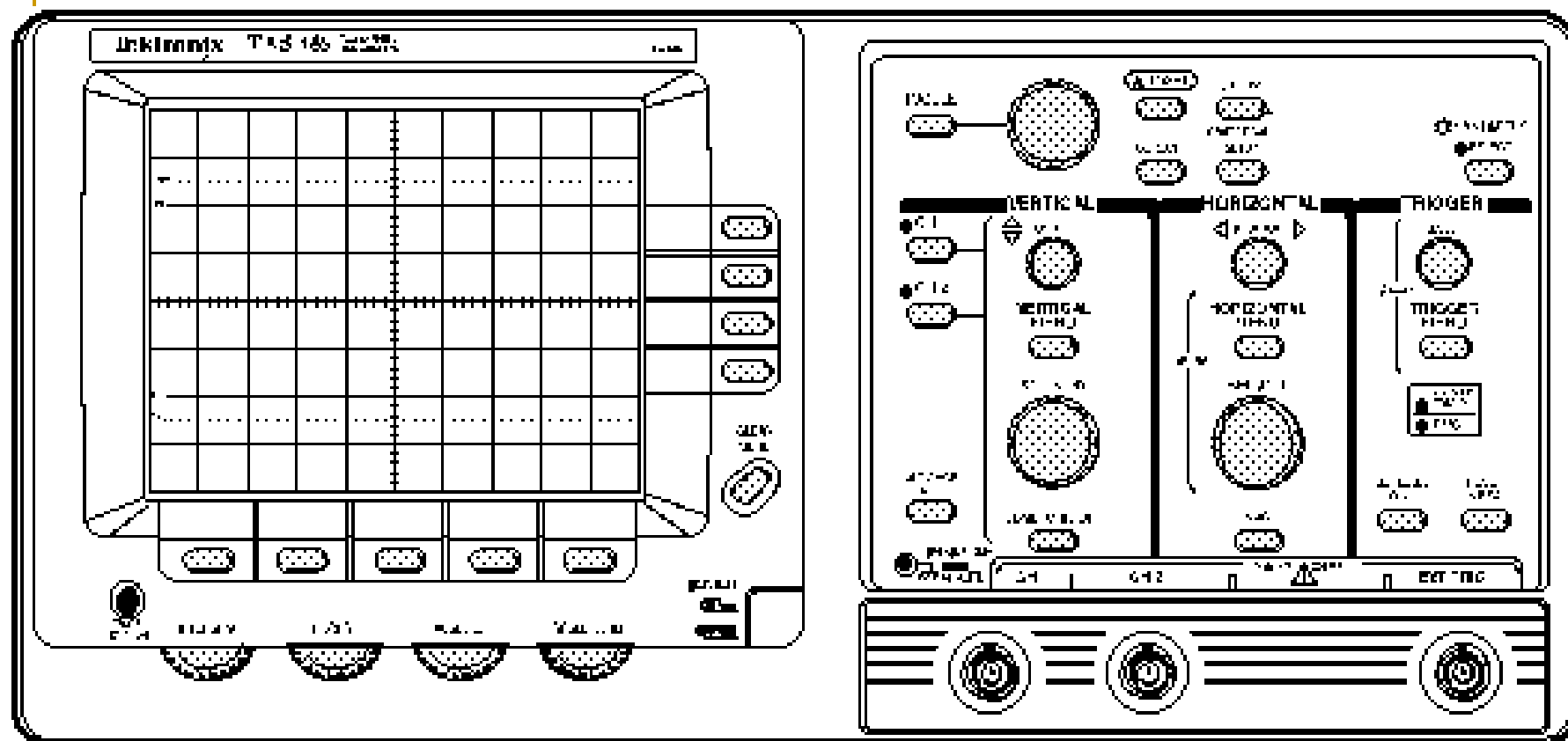
ellenállás (R)

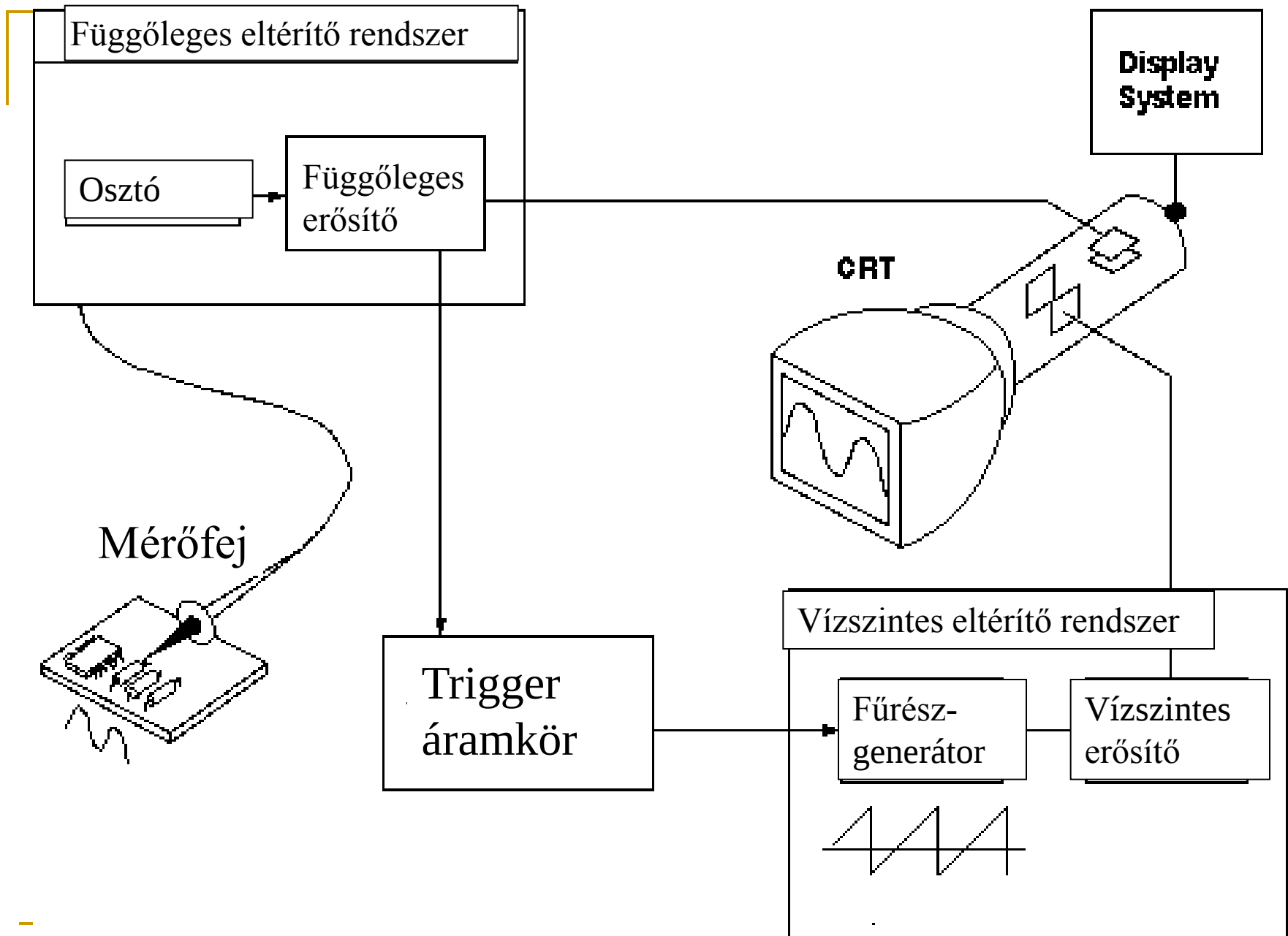
Osztók és átalakítók

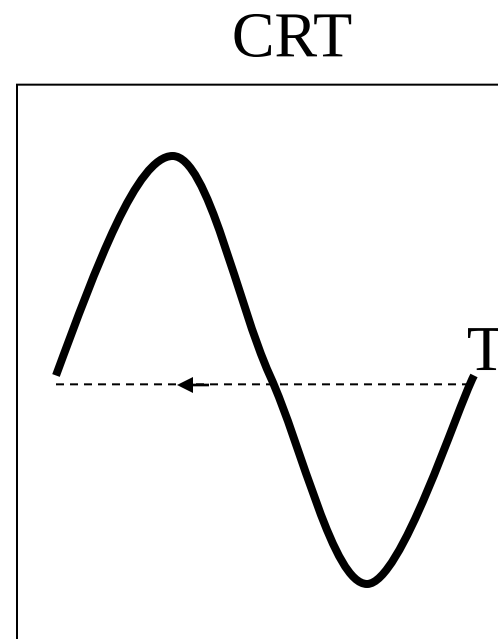
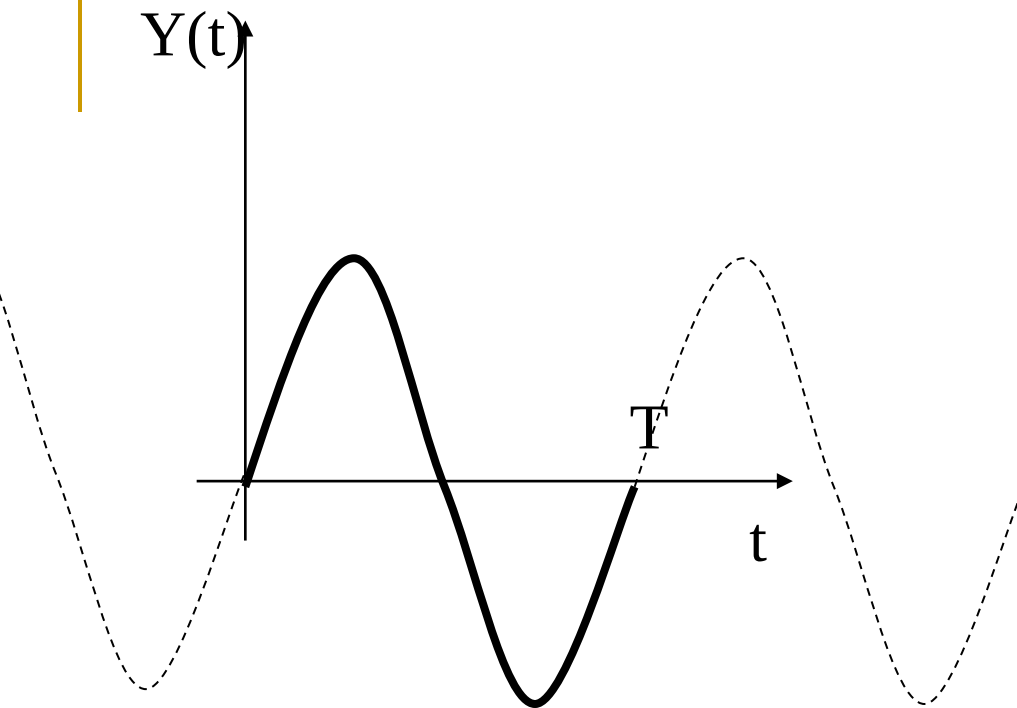


Jelalak megjelenítése

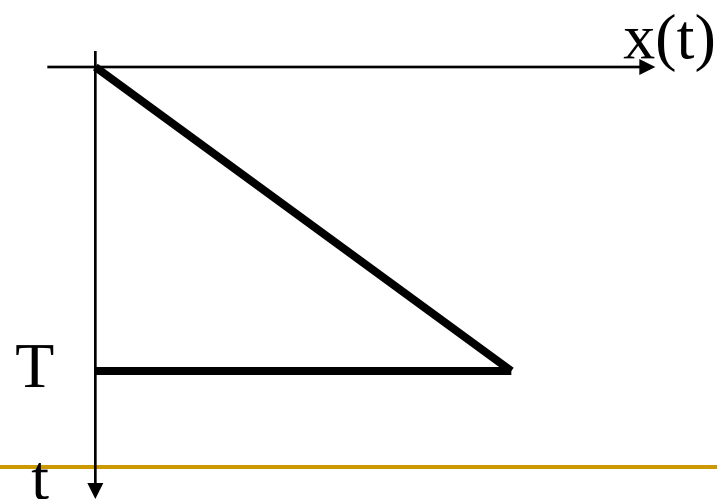
- Az oszcilloszkópok -- jelalak időfüggvényének megjelenítésére szolgáló műszer.
- Legfőbb jellemzői: csatornaszám, érzékenység, határfrekvencia
- Megjelenítő eszköz: katódsugárcső (CRT) vagy folyadékkristályos kijelző (LCD)
- A CRT elektronsugarat tesz láthatóvá. Vízszintes eltérítését időben állandó sebességgel kell mozgatni (TB - időalap)
- A függőleges eltérítést a mérendő jel vezérli



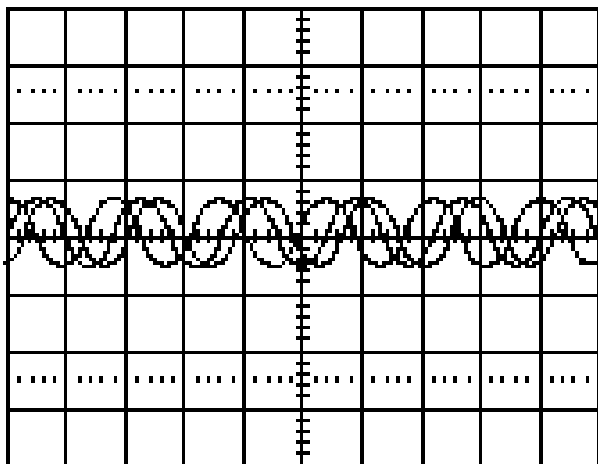




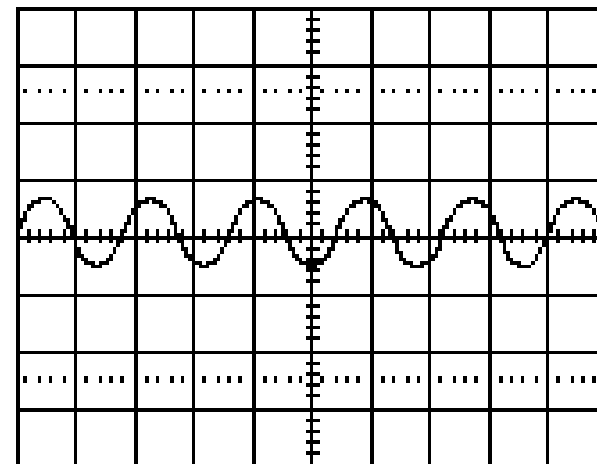
Szinkronizálás!!



**Untriggered
Display**



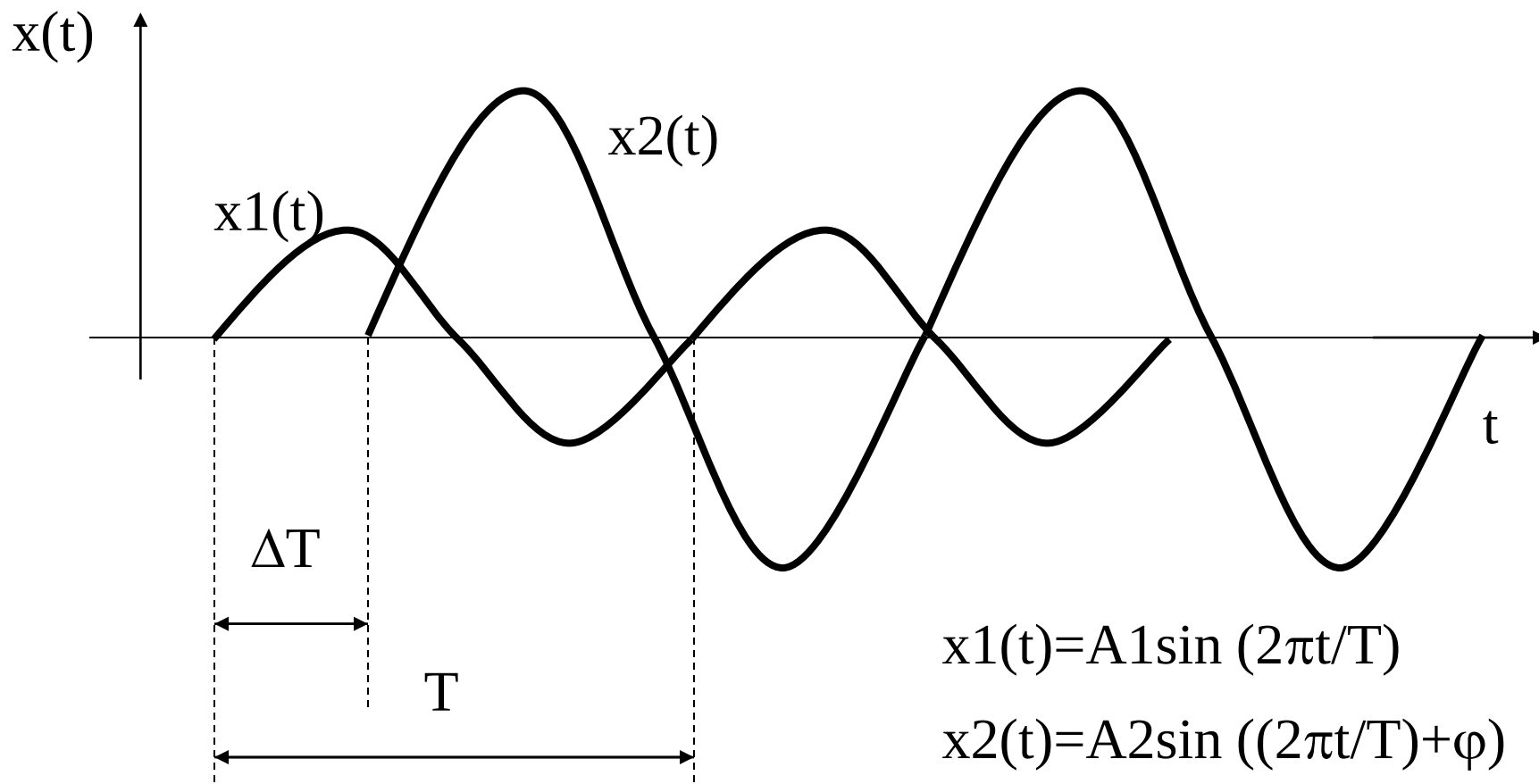
**Triggered
Display**



Az oszcilloszkóp tulajdonságai:

- A vízszintes és függőleges eltérítés hitelesíthető, értékek a skálázott képernyőn leolvashatók.
- A tényleges jelalak az idő függvényében megfigyelhető.
- Egyidejűleg több jel megfigyelhető
- Markerekkel a jelalak bármely pontja megjelölhető, a jelet jellemző értékek leolvashatók.

Fázismérés oszcilloszkóppal



$$x_1(t) = A_1 \sin(2\pi t/T)$$

$$x_2(t) = A_2 \sin((2\pi t/T) + \varphi)$$

$$\frac{\Delta T}{T} = \frac{\varphi}{360^\circ}$$

Mi az idő alapegysége?

Mi is a nap, óra, perc, másodperc?

Summérok, 60-as számrendszer

Déltől – délig : egy nap, annak 24-ed rész egy óra.

Szekérfuvarozás (pitymalatkor indul), vonatközlekedés
(pontos időbeosztás)

A tengeri navigációban is időre vezettek vissza a navigációt, akkor is pontos időmérésre volt szükség.

Mi az idő etalonja? Ha bot árnyéka a legrövidebb volt, akkor volt dél.

A föld tengely körüli forgása az egy nap: nem jó etalon.

2004.12. 26

Mi köze ennek az idő etalonhoz???



UTÁNA



ELŐTTE

A 2004. december 26-i szökőár következményei:

- Az északi sark 2,5 centiméterrel eltolódott a keleti hosszúság 145. fokának irányába
- Módosult a föld alakja
- A nap hossza 2,65 milliomod másodperccel csökkent!
- theoretical models suggest the earthquake shortened the length of a day by 2.68 microseconds

Mi hát az idő?

Ha senki sem kérdezi, tudom: ha kérdik tőlem, s meg akarom magyarázni, nem tudom...

Gyermekfejjel azt tanultuk, s a gyermekeknek tanítjuk, hogy háromféle idő van, múlt, jelen és jövő. Ki merné azt állítani, hogy nincs három, hanem csak egy: a jelen – mert a másik kettő nem valóság? Vagy azok is megvannak, de úgy, hogy az idő, mikor jövőből jelenné változik, valami rejtekhelyből előballag, mikor pedig jelen mivolta múlttá öregszik, s megint visszabúvik? Hol látták a jövőt a próféták, ha az a jövő még nem volt meg? Hisz nem lehet azt látni, ami nincs! Viszont a múlt időkről nem beszélhetnének az emberek igaz valóságot, ha elméjük a múltat nem látná, már pedig nem láthatná, ha a múlt semmi volna! Van tehát múlt és van jövő....

Van múlt és van jövő, de azt szeretném tudni, hol vannak?

Ha azt egyelőre nem is tudom – tudom, hogy akárhol vannak, nem jövő és nem múlt módjára vannak, hanem jelen módon. Mert ha a jövő ott is jövő, ha a múlt ott is múlt, akkor az egyik még nincs itt, a másik már nincs ott. Akárhol a helyük, akármilyen a valóságuk, biztos, hogy a módjuk jelen.

Hogyan beszéljük el a múlt eseményeket híven a valósághoz?

Úgy, hogy emlékezetünkől merítünk – ugyan nem elmúlt dolgokat, hanem szavakat a dolgok és események képeiből. Ezek ugyanis, érzékeinken keresztülhaladva, lelkünkben állandó nyomokat hagytak. Példának okáért gyermekkorom nincs többé, csak a múltban van, amely szintén nem igazi valóság; de gyermekkorom képét, ahányszor csak rágondolok vagy beszélek róla, jelenben szemlélem, mert még megvan emlékezetemben. Megvallom, Uram, hogy nem tudom, lehet-e jövőmondást is hasonló módon magyarázni, hogy tudniillik a még nem létező dolgokat szintén jelen képeiken keresztül látjuk-e meg előre. Bölcsen tudom, hogy tervbe vett tennivalókat rendszeren előre meg szoktuk hányni-vetni, s hogy ez a fontolgatás a jelenben történik, az eszünkben forgatott cselekvés pedig még nincs meg, mert a jövő feladata; -- mikor ellenben nekiállunk és elkezdjük megvalósítani elhatározásunkat, a cselekvés valósággá válik, mert immár nem eljövendő, hanem jelenvaló.

Az az egy bizonyos, hogy csak azt lehet látni, ami valami módon van -- akárhogy történik is a jövődők titokzatos előre meglátása. Viszont az, ami megvan, nem jövő, hanem jelen. Mikor tehát a jövő meglátásáról van szó, nem maguk a jövő, tehát még nem levő dolgok a látás tárgyai, okaik vagy esetleg jeleik, amelyek megvannak; -- a látó szempontjából tehát nem jövődők, hanem jelenvalók, ezekből olvassa és hirdeti a lélek a jövőt. E szemlélet azonban tényleg megvan, s mint jelenvalóság áll a jövődömondó előtt. Magyarázza meg helyettem a számtalan jelenség közül egy példa ezt a kérdést. Tegyük fel, hogy a hajnal pirkadását szemlélem, s azt mondom: mindjárt felkel a Nap. Amit látok, az a jelen tárgya, amit előre bejelentettem, a jövő eseménye; -- nem a Nap maga, hisz az megvan, hanem a Nap felkelése, ami még nem történt meg. Ha azonban az elmém a napfelkeltét el nem tudná képzelni úgy, amint én most, míg beszélek, elképzelem, nem tudnám előre bejelenteni. A hajnalpirkadást látom az égen, tehát jelenvaló dolog. Amit elmém a napkeltéről elképzel, szintén jelenvaló; -- sem egyik, sem másik nem azonos a Nap felkelésével, de mindegyiket a jelenben kell látnom, hogy a Nap keltét előre megmondhassam.

Ami jövődő, az még nincs ami még nincs az egyszerűen nincs; azt semmi módon sem lehet látni. Jövődőt tehát csak a jelen rendjéből lehet mondani, mert az van és látható...

Tisztán és világosan látjuk immár, hogy sem jövő, sem múlt nem tényleges valóságok; szorosan véve tehát nem mondhatjuk, hogy háromféle idő van: múlt, jelen és jövő. Több igazsággal talán úgy mondhatnók, hogy három fajta idő van: jelen a múltra, jelen a jelenre, jelen a jövőre vonatkozóan. A három idő csak a mi felfogásunkban van, máshol nem található; a léleknek van emlékezete a múltakról, jelen szemlélete a jelenről és van a jövőre vonatkozó jelen várakozása.

Ha szabad kifejezést így értelmeznünk, akkor értem, hogy háromféle idő van, s el is fogadom a hármass felosztást. Azt sem bánom, ha tovább is így beszélnek: három idő van, múlt jelen, jövő; -- szokássá vált ez a téves beszédmód; hadd maradjon. Nem törődöm vele, nem szegek gátat neki, nem gáncsolom; az a fő. Hogy értsék, amit mondanak, s ne gondolják a múltat és jövőt tényleges valóságnak.

Végre is a mindennapi nyelvben kevés kifejezést használunk igazi jelentése szerint. Igen sok szót átvitt értelemben forgatunk, de azért mindenki érti azt, amit a másik mondani akar...

Bizonyos tudós embertől hallottam, hogy az idő a Nap, a Hold és a csillagok mozgása. Nem fogadtam el nézetét. Miért nem inkább az összes testek mozgása? Hát ha az égitestek nem volnának, de forogna a fazekas korongja, nem volna idő? Nem idővel mérnők a korong forgását? Vagy azt mondanók, hogy minden egyes körforgását egyenlő idő alatt teszi, vagy azt, hogy egyik forgás hosszabb, a másik rövidebb ideig tart, ha esetleg a korong mozgása nem egyarányos. Sőt, megjegyzésünket mi magunk is időben tennők, s lehetnének-e beszédünkben hosszabb és rövidebb szótagok, hacsak egynémelyek hosszabb, mások rövidebb ideig nem hangzanának?...

Mit akarok én megérteni? Az idő jelenségét és belső mivoltát; az időt, amely a testek mozgásának mértéke, mikor azt mondjuk példának okáért, hogy valamely mozgás még egyszer annyi ideig tart, mint a másik...

Parancsolod talán Uram, hogy elfogadjam ezt az állítást: az idő a test mozgása? Nem. Minden testi mozgás időben történik, ezt értem, ez a te sugalmazásod; de hogy maga a testi mozgás volna az idő – ezt nem értem, ez nem a te gondolatod. A test mozgását, míg csak tart, végtől végig idővel mérem. S ha a mozgásnak sem kezdetét nem láttam, sem végét nem látom, mert szüntelenül tart, nem tudom megmérni, legföljebb annyit, amennyit megvigyáztam belőle. Ha sokáig rávigyázok, csak azt mondhatom róla, hogy hosszú ideje tart; mennyi ideje, nem tudom. Különben is a mennyiség meghatározása bizonyos összehasonlítás alapján történik; mert így szoktunk beszélni: ez annyi, mint az; ez kétszerese amannak.

Ha valamely test a térben vagy saját tengelye körül mozog, s vagy az egész testnek, vagy – tengelyforgás esetén – valamely részének indulási és érkezési pontját megjelöljük, meg tudjuk mondani, mennyi idő kellett ahhoz a mozgáshoz, amelyet a test – vagy része – egyik helytől a másikig befutott. Mivel tehát más a mozgás, más az, amivel a mozgás tartamát mérjük, ugyancsak világos, hogy a kettő közül melyiket lehet inkább időnek nevezni! Mert ha a test váltakozva egyszer mozog, máskor pedig áll, nem csak mozgását, hanem nyugalma is idővel mérjük, s azt mondjuk róla, hogy annyit állott, amennyit mozgott – vagy kétannyi, háromannyi ideig állt, mint mozgott aszerint, hogy pontosan mértünk-e, vagy mind mondani szoktuk csak körül belül becsültük meg a mozgásmennyiséget...

Nem mondom- e igazat, mikor azt vallom neked, hogy az időt mérni tudom? Mert így van ez, Uram Istenem, mérem, mérem, de mit mérek, nem tudom.

Idővel mérem a test mozgását. De nem mérem-e magát az időt is?

Megmérhetném-e a test mozgását, vagyis azt, hogy meddig tart, s mennyi idő alatt érkezik egyik pontról a másikra, hacsak az időt is nem mérném, melyben mozgás történik? De mivel mérem az időt magát? Talán rövidebb idő a hosszabbnak mértéke, ahogyan a rőf hosszúsága méri a gerendáét?...

Lelkem, tebenned mérem az időt. Ne is ellenkezzél velem, illetőleg ne ellenkezzél magaddal, akármekkora is az elfogultságod! Még egyszer mondom: tebenned mérem az időt! Az előtted elvonuló dolgok hatással vannak rád, amely megmarad benned. Ezt a benned jelen levő hatást mérem, amikor az időt mérem, nem előidézőit, az elmúlt dolgokat. S ha ez nem idő, akkor nem tudok időt mérni.

De mi van azzal az esettel, mikor csendet mérek, s azt mondom, hogy a csend annyi ideig tartott, ameddig valamely hang? Nemde akkor is értelmem dolgozik? A hangot veszi mértékül, mintha éppen hallaná, s így állapít meg valamely időadatot a csend tartamáról!

SZENT Ágoston *Vallomásai*
(VASS JÓZSEF fordítása)

Vége az 7. előadásnak

Feszültség mérése
Jelalak mérése
Idő- és frekvencia mérés

2018. 10. 26.