




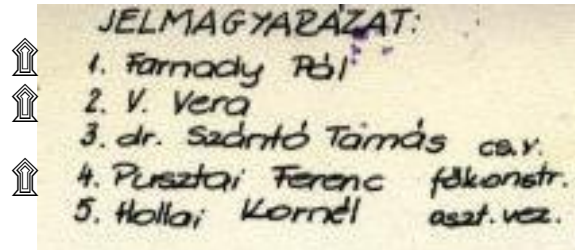
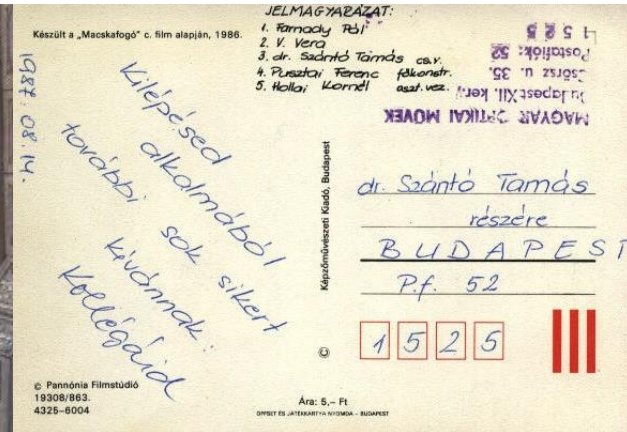
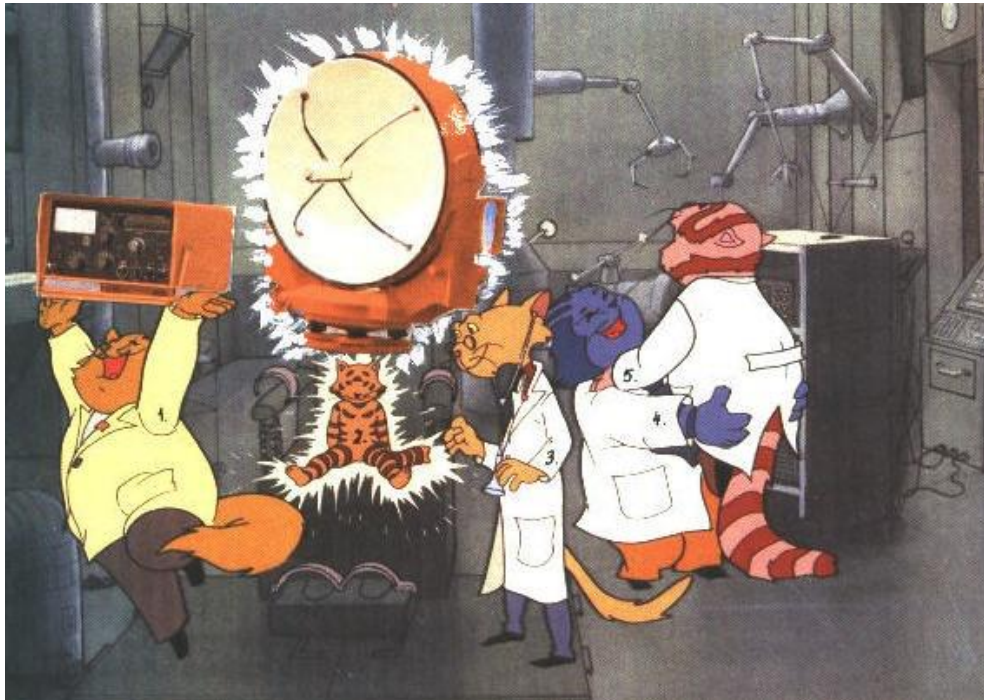
A „vasfüggöny” és előnyei  a geodézia műszerek fejlesztésében

2013. 09. 25.


Szántó Tamás



Búcsúztatások és a Macskafogó



A geodéziai műszerfejlesztés, mint a Macskafogó közös jellemzői:

- A finommechanika, az optika, majd a (digitális) elektronika szimbiózisa
- Az (elektronika) fejlesztés célja, korlátjai
- Vitáink és megoldásuk „házon belül” és kívül
- Vasfüggöny?  COCOM lista és kiskapujai

Gíroteodolitok

TECHNICAL DATA OF MOM GYROSCOPIC THEODOLITES

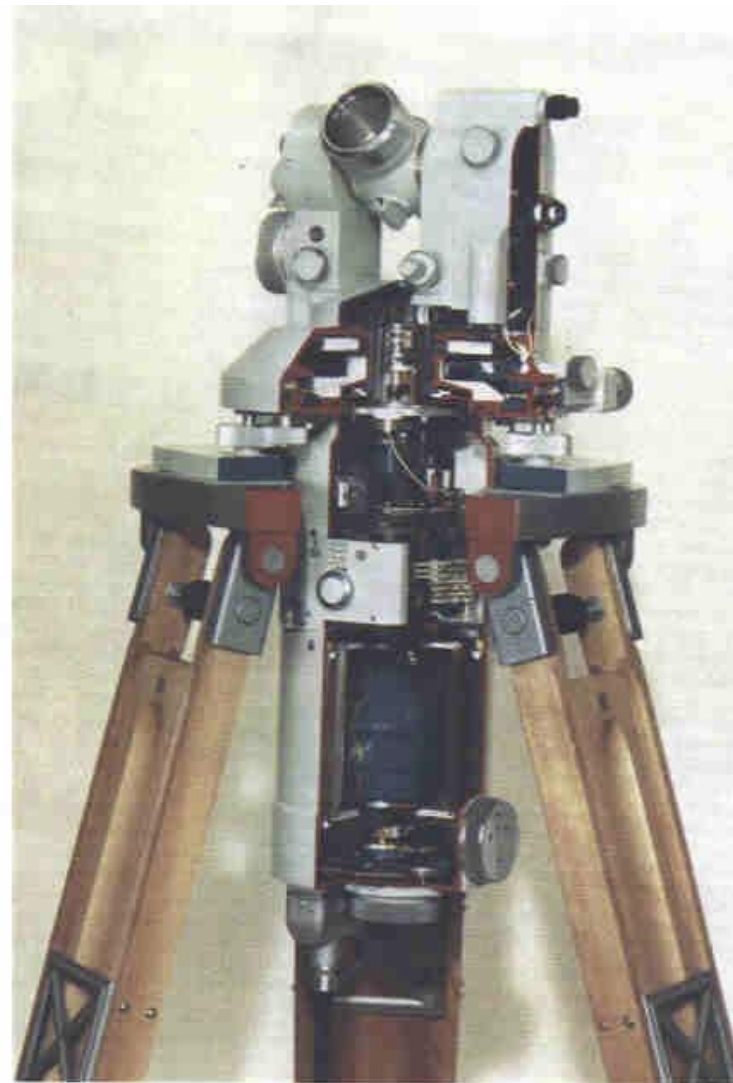
Operation with this accuracy is guaranteed under the following conditions:
during a series of 50 measurements at least, considering one calibration per month, up to the 75th degree of geographic latitude — at an ambient temperature of -30°C to $+50^{\circ}\text{C}$ — in a wind of maximum 7 m/second

Gi		-B1	-C1	-C2	-D1
EXECUTION		Gyroscopic theodolite with manual follow-up gyro unit mounted underneath the theodolite	Gyroscopic theodolite swinging observation in telescope, man. follow-up	Gyroscopic theodolite swinging observation in telescope, man. follow-up	Small gyroscopic theodolite with manual follow-up
WEIGHT/KGS of theodolite, gyro unit and current converter, without special transport cases and accessories		32	14.8	14.8	12.5
Accuracy and time of measurement**	with 2 rev. points	—	$\pm 40''/18$ min.	$\pm 35''/18$ min.	$\pm 60''/15$ min.
	with 3 rev. points	$\pm 16''/32$ min.	$\pm 30''/22$ min.	$\pm 25''/22$ min.	$\pm 50''/18$ min.
	with 4 rev. points	$\pm 15''/35$ min.	$\pm 25''/25$ min.	$\pm 20''/25$ min.	$\pm 40''/20$ min.
PRECISION mean square error of one measuring series including 5 measurements		$\pm 10''$	$\pm 15''$	$\pm 12''$	$\pm 25''$
Optical micrometer division of the theodolite		1'' (2c)	1'' (2c)	1'' (2c)	10'' (20c)
CURRENT CONSUMPTION at $+20^{\circ}\text{C}$ and in case of 4 reversion points		1 amp-hr	0.4 amp-hr	0.4 amp-hr	0.3 amp-hr

** Mean square error of azimuth determination computed from 9 measurements, calculated with instrumental (calibration) constant, determined prior to measurements.

NOTE:

Standard accessories supplied with the instruments are:
wooden transport case, tripod, full circle compass (with optical plummet), different other accessories and implements needed for measuring and servicing.
The theodolite part of the gyroscopic theodolites Gi-C1 and Gi-D1 can also be used separately as standard theodolite



Gi-B2 típusú gíroteodolit a porgettyűrendszer metszetével

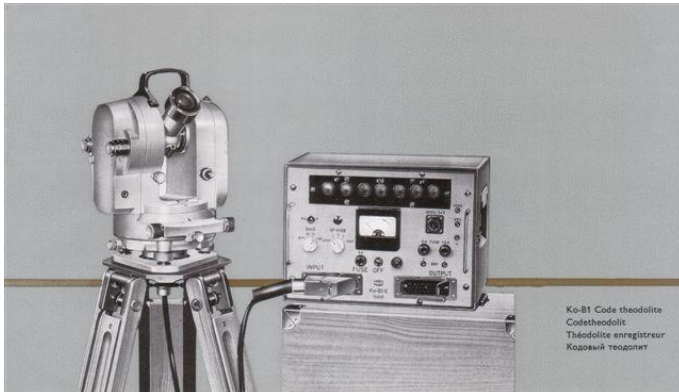
Első lépések a digitalizálás fele

'60-as évek közepétől '70-es évek elejéig SSI IC-kből

- **Gi-E1 gíroteodolit**



- *Jellemzője:* Robusztus kivitel, kisebb pontosság, rövidebb mérési idő
- Elektronikája: inkrementális jelfeldolgozó, számláló, kijelző



- **Ko-B1 kódteodolit**

- *Jellemzője:* Abszolút leolvasás: 10' diametrális leolvasás 1" (!)
- Elektronikája: jelfeldolgozó, kijelző, illesztés lyukszalagos lyukasztóhoz (TP-35)

- **Lézer távmérő**

- Mérőjellel modulált He-Ne lézer, sarokprizma,
- Elektronikája: futási idő mérés, kijelzés (Nem jutott el a „S” gyártásig)

Útban a digitális kiértékelés felé

'70-es években már MSI IC-kből is



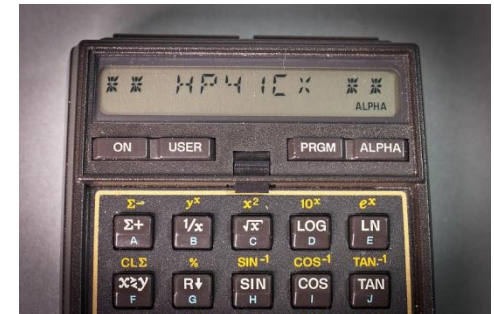
Gi-B21 giroteodolit elektronikája:

- **Azimuth fordulópontos kiértékelése** a precessziós lengés automatikus követésével és digitális időméréssel;
- A giromotor meghajtása digitális alapjellel;
- A mérési eredmény off-line kiértékeléshez adatátvitel a lyukszalag lyukasztóhoz (TP-35)

'80-es években LSI IC-k,
programozható kalkulátor illesztés

- **Gi-B11 giróteodolit**

- **Azimut időmérési kiértékelése**, 2 helyen a precessziós lengés mintavételezése fototranziszttal.
- HP 41C programozható kalkulátorhoz a HP-IL interfész és a konverteren keresztül hardveres illesztés megvalósítása.
- Főbb jellemzői: 2-5" középhiba, optimális mérési idő az opcionálisan használható a HP 41C-vel.



'80-es években LSI IC-k,
célprocesszor firmware fejlesztés, assembly programozás

- **MT-A1 (MDM-A1) mikrohullámú távmérő**

- **Mérési elv** és megvalósításai:
Tellurometer (1954); FMV (1960)

- **Az MT-A1** mikrohullámú távmérő (1980):
μhull. adó/vevő; mérőárbóc
digitális vezérlés és kiértékelés;



- Műszaki jellemzők „**speciális**” meghatározási eljárása.

- **Főbb jellemzői:** 100 m-70 km; $1\text{ cm} + 2D \cdot 10^{-6}\text{ m}$; 8 digit; 10 sec

- Alkatrészbazis.



- **Feladataim:** A mérési algoritmust megvalósító célprocesszor firmware, a digitális fázismérő és a frekvenciaszintézer tervezése;

- Szabadalmaim elkészítése; Célműszerek tervezése, kivitelezése;

- „Műszerbiztosként” a termelés irányítása.




Mikrohullámú távmérő

MT-A1 és MDM-A1



Informatikai komplex fejlesztések és tervek a '90-es években

- **Inerciális geodéziai rendszer (tervcél maradt)** 
 - **Működési elve.** Kanadai partnerünknél pontossága: 50 km, 0,5m
 - A tervezett műsz.-i jellemzők (1985) szerint a K+F feladatok: 10^{-9} g felbontású gyorsulásérzékelő jelének A/D átalakítása, sztochasztikus – Kálmán-féle – jelszűrő kialakítása, ...



- **GT-12A gíróteodolit (MOMFORT)**
 - Autonóm azimut meghatározás beépített mikroszámítógéppel;
 - A rész- és a végeredmény is RS 232 interface-n keresztül továbbítható;
 - 12"-20" pontosság; 7-10 perc alatt

Az egykori geodéziai fejlesztéseink helyszínei



***Köszönöm eddigi figyelmüket.
Várjuk Önöket a kiállításunkon.***