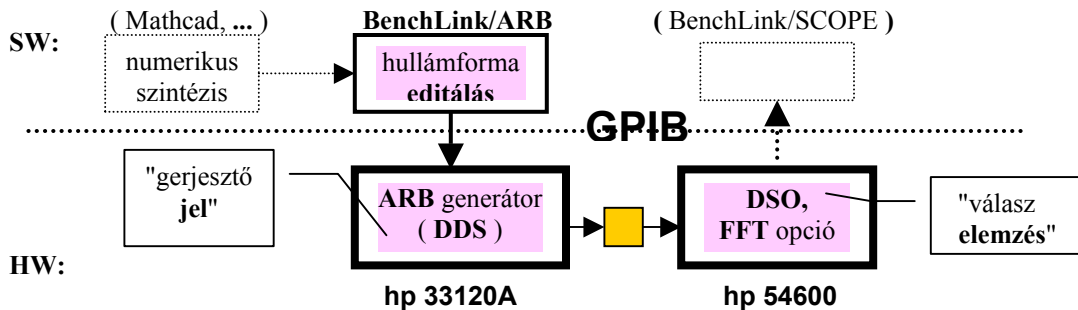


**Rendszer struktúra (SW: szoftver és HW: hardver, interfész: GPIB)**

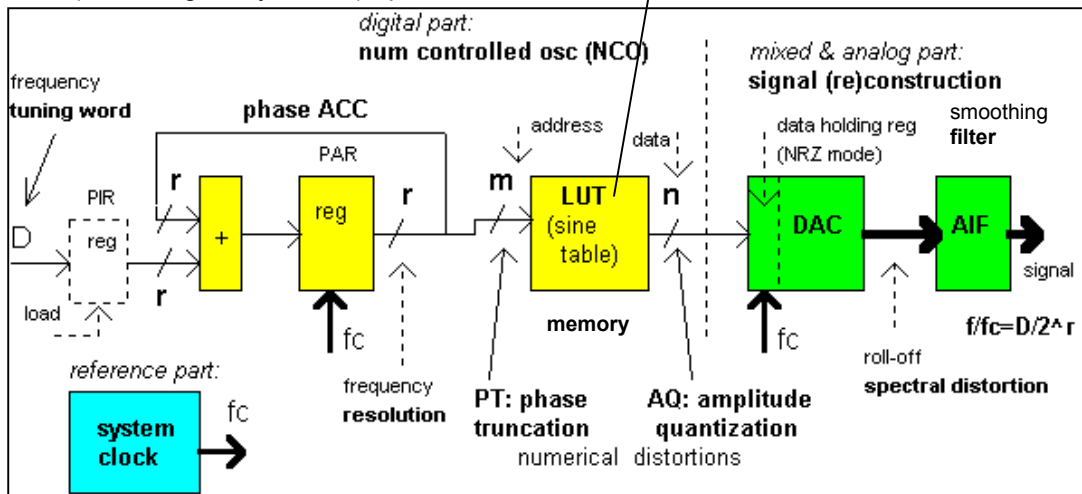


**ARB (ARbitrary waveform) generátor**

Diszkrét (idő)rekordból DDS elvén generál analóg vizsgáló jelet.  
A rekord (hullámforma) numerikus mintái könnyen szerkeszthetők szoftverrel (editálás).

Az editált hullámforma (egy teljes periódus) kerül az ARB gen memóriába (LUT: look up table)

**DDS (Direct Digital Synthesis) - phase ACCumulator**



**hp 33120A :** r = 48 bit, m = 14 bit (16 K memória), n = 12 bit, fc = 40 MHz

**Frekvencia hangolási egyenlet:**

Minden  $\Delta t = 1/f_c$  órajelre D (egész szám) értékkel változik az r bites "fázis"-akkumulátor tartalma (a memória címe) és az akkumulátor "túlsordulása" adja az alap-periódust ( $\equiv 2\pi$  fázis). Tehát a jel (relatív) fázis-változása és ebből az alap-frekvencia értéke

$$\frac{\partial \Theta}{2\pi} = \frac{D}{2^r} \rightarrow f = \frac{1}{2\pi} \cdot \frac{\partial \Theta}{\partial t} = \left(\frac{f_c}{2^r}\right) \cdot D, \text{ ahol } 1 \leq D < 2^{r-1} \text{ (mintavételi tétel)}$$

A "fázis-csonkítás" (csak az MSB biteket használjuk aktuális memória címként:  $m \ll r$  !!) **nem** módosítja az átlag-frekvenciát (csak torzítást okoz, de  $m = n+2$  választással a mindig jelenlévő "amplitúdó kvantálás": n hatása dominál).

**Kérdés:** miért célszerű a fázis-csonkítás, és mi történik  $D > 2^{r-1}$  értékre?

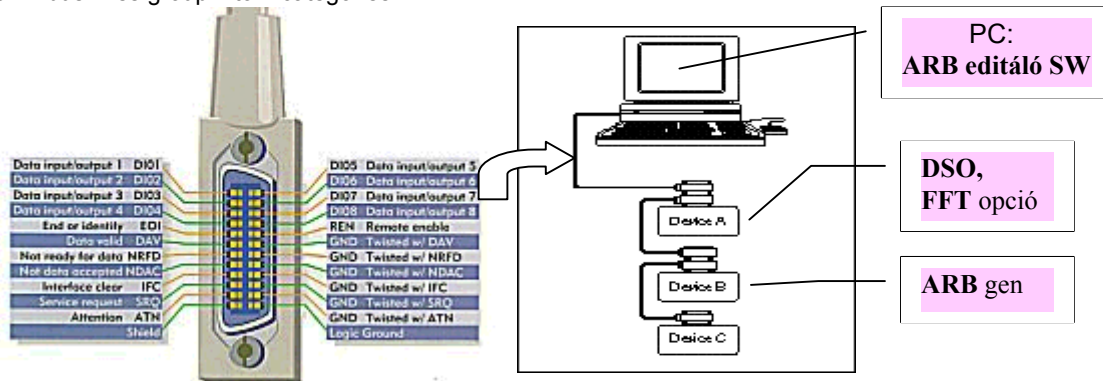
**GPIB<sup>1</sup> ≡ IEEE488 ≡ IEC625 (≡ HP-IB)**

(<http://www.hit.bme.hu/people/papay/edu/ieee488.htm>)

**IEEE488.1 - byte transfer: T/L protocol, 3 wire hardware HDSK (handshake)**

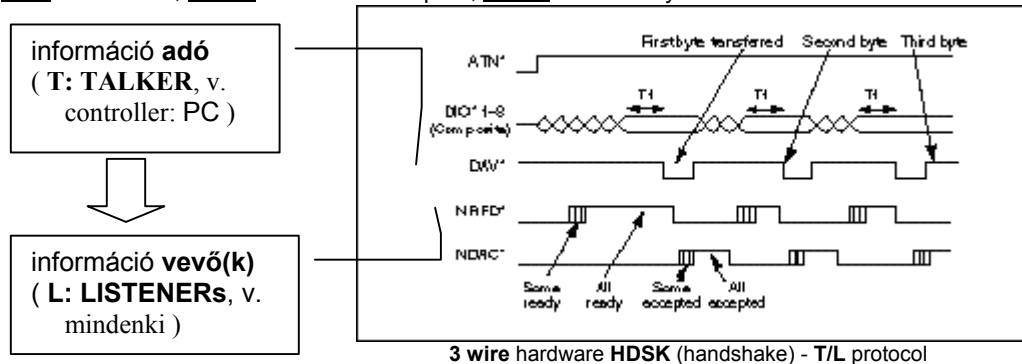
GPIB-signal drivers must be open collector logic which allows for a **parallel, multidrop** connection of **all** devices.  
 Logical TRUE and **data 1** is defined for voltages < 0.8V and FALSE, **data 0** for >+2V (ca. TTL - levels).

The **24** bus lines group into 4 categories:



- **Data lines: 8 lines DIO1 - DIO8**, used to transfer data and commands, **one byte at a time**.
- **Handshake lines: 3** - used to control (handshake) the transfer of information on the data lines.

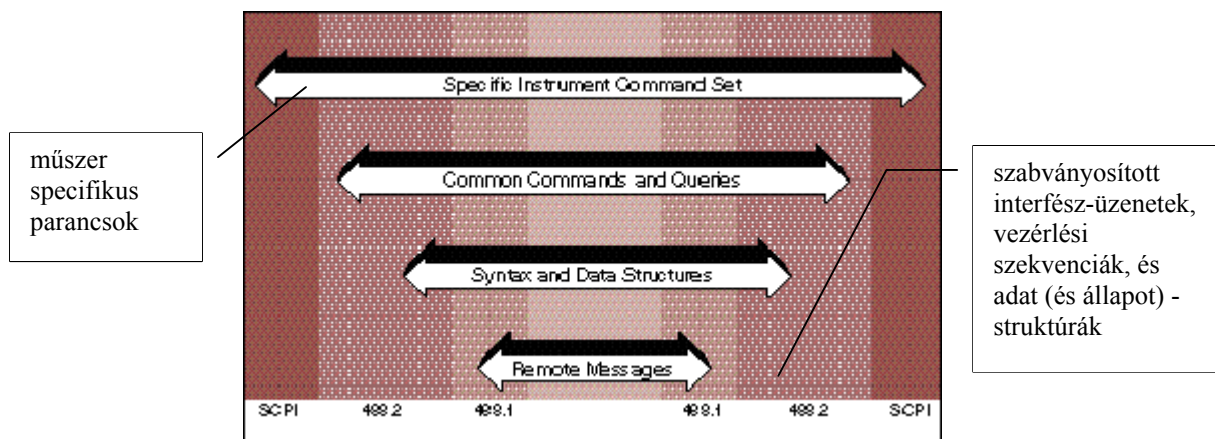
DAV: Data Valid, NDAC: Not Data Accepted, NRFD: Not Ready for Data



**3 wire hardware HDSK (handshake) - T/L protocol**

- **Control lines: 5** - for general control of instruments and bus activities.  
ATN: Attention, IFC: Interface Clear, REN: Remote Enable, SRQ: Service Request, EOI: End or Identify
- **Ground lines: 8** - for shielding and signal returns.

**IEEE488.2 (+ SCPI<sup>2</sup>) - message exchange: query (?) / response (data, status)**



<sup>1</sup> GPIB : General Purpose Interface (Instrument) Bus  
<sup>2</sup> SCPI : Standard Commands for Programmable Instruments