

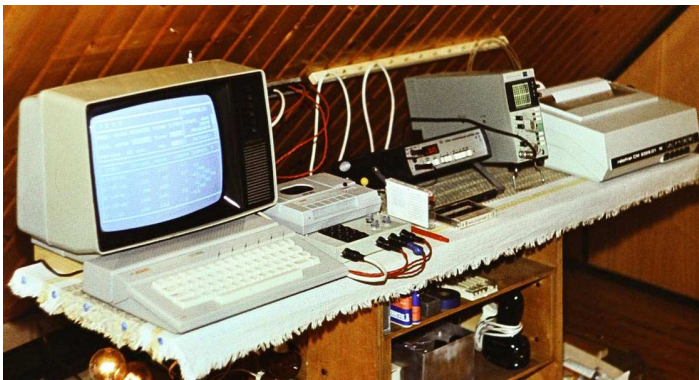
## **Hannes Tammeti andmehõiveseadmed atmosfäärielektriliste mõõtmiste registreerimiseks**

Atmosfäärielektriliste mõõtmiste arvuti abil registreerimisega tegelemiseks andis tõuke

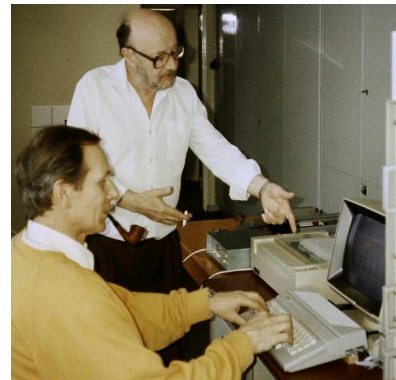


Tammet ja Ruhnke Waldorfi hüljatud raketipunkrisse ehitatud vaatlusjaamas

kohtumine Lothar Ruhnkega 1977. a. USA visiidi ajal. Ruhnke oli esitanud pika antenni meetodi lokaalsetest ruumilaengutest põhjustatud fluktuatsioonide vähendamiseks vertikaalvoolu mõõtmisel ja soovis selle abil kontrollida vertikaalvoolu globaalse lühiajalise variatsiooni olemasolu, mis hajutaks tollal diskussiooniks olnud kahtlusi Wilsoni globaalmodeli õigsuses. Selleks oli tarvis teha sünkroonseid mõõtmisi kahes teineteisest kaugel asuvas punktis. Ruhnke seadis antenni üles Washington DC lähedal asuvas Waldorfi baasis, Tammet otsis teise antenni jaoks sobivat kohta Eestis. Kuna Mart Arold organiseeris samal ajal ioonimõõtmisi Vilsandil, siis sai valitud just Vilsandi. Arold haaras ideest temale omase entusiasmiga ja seadis üles Tammeti konstrueeritud antenni, mis oma 1720 ruutmeetrise efektiivpindalaga oli ja jäi maailma suurimaks atmosfäärielektrilise vertikaalvoolu mõõtmise antenniks. 1979. aasta suvel tehtud mõõtmised tõestasid globaalse äikesetegevuse varieeruvusest tuleneva lühiajalise sünkroonse variatsiooni olemasolu ja kinnitasid sellega täiendavalt Wilsoni mudelit, mille õigsuses siis aga enam ei kaheldud.



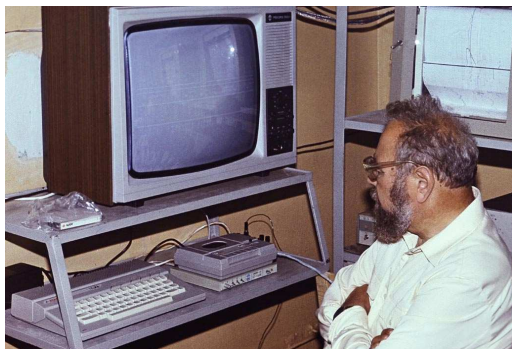
Registreeriv aparatuur Oosaare eravaatlusjaamas



UT-9201 ja arvuti Atari 130XE baasil ehitatud atmosfäärielektriregistraator Marstas (pildil E. Knudsen ja L. Hirsemann)

Mõned olulisemad tulemused on avaldatud artiklis [1]. 1988. a. seadis Tammet Puiես Matsalu looduskaitsealal asuvas Oosaare talus üles eravaatlusjaama, mille juurde kuulusid ka mitu 50 m pikkust kuni 300 m vahemaaga lahutatud vertikaalvooluantenni. Nende abil sai uurida vertikaalvoolu lokaalset varieeruvuse ruumilist jaotust. Osa tulemusi on avaldatud artiklites [2, 3]. Kuna tollal ei olnud vastuvõetava hinnaga ja mõõtmiste korraldamiseks sobivad mitmekanalilised andmehõiveseadmed kättesaadavad, siis projekteeris ja ehitas Tammet ise originaalseid seadmeid eksperimendi juhtimiseks ja signaalide registreerimiseks ning programmeeris vajaliku tarkvara. Nendes seadmetes kasutati reaajas töötavat arvutit, arvutiga juhivat analoog-sisendikommutaatorit ja RC-relaksatsioonil põhinevat pingeaegmuundurit. Mõõdetavast pingest olenevaid ajaintervalle registreeriti mikrosekundi täpsusega. Esialgu oli kasutusel Rootsist ostetud isiklik arvuti Atari 130XE, mis lubas registreerida 10-bitilist signaali 25 korda sekundis ja võimaldas detekteerida ka Schumanni resonantse. Arvutiga varustatud registraatori edukus võimaldas hiljem ehitada analoogilisi

andmehõiveseadmeid ka Uppsala Ülikooli Marsta vaatlusjaama ja Geofüüsika Peaobservatooriumi Vojeikovo vaatlusjaama jaoks [4]. Geofüüsika Peaobservatooriumile müüs aparatuuri firma Alexela eelkäija kooperatiiv A&O.



UT-8908 ja arvuti Atari 130XE Vojeikovas  
(pildil Jakov Švarts)



Spektromeeter UT-9105 ja andmehõivesead  
UT-9201 välitöödel Pariisi lähedal 1995. a.

Marstas ja Ultunas said üles seatud 11 km vahemaaga lahutatud pikad antennid, mis võimaldas teostada regionaalses mastaabis Waldorf-Vilsandi katsega analoogilise uurimuse [5]. Marstas regulaarselt tehtud pikaajaliste mõõtmiste tulemustel põhinevat uurimust [6] on Google Scholar andmetel (22.10.2014) tsiteeritud 45 korda. Hiljem kasutati samasuguse andmehõiveseadete juhtimiseks DOS platvormil töötavaid IBM PC arvuteid. Andmehõiveseadete ühendati arvuti LPT porti, DOS katkestused blokeeriti ja aja mõõtmiseks loendati arvuti 1.193182 MHz sisekella impulsse. Kirjeldatud tüüpi andmehõiveseadme viimaseks rakenduseks jäi aeroioonide liikuvusspektromeeter UT-9105.



Andmehõiveseadmed UT-8908 ja UT-9201.

## Viidatud publikatsioonid

1. Ruhnke, L.H., Tammet, H., Arold, M. (1983) Atmospheric electric currents at widely spaced stations. In *Proc. in Atmospheric electricity*, Deepak Publ., Hampton (Virg.), pp. 76–78.
2. Tammet, H. (1991) Technical notes on simultaneous measurements of atmospheric electric currents. *Publs. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sci.*, **D-35**, 55–69.
3. Tammet, H. (1991) Recommendations for vertical current measurement as part of simultaneous observations of the global atmospheric electric circuit. *Publs. Inst. Geophys. Pol. Acad. Sci.*, **D-35**, 223–236.
4. Gordyuk, V.P., Tammet, H. (1992) Modernization of the world data center for atmospheric electricity. *Proc. 9th Int. Conf. on Atmospheric Electricity*, St. Petersburg, **1**, pp. 46–49.
5. Israelsson, S., Knudsen, E., Tammet, H. (1994) An experiment to examine the covariation of atmospheric electrical vertical currents at two separate stations. *J. Atmos. Electricity* **14**, 63–73.
6. Israelsson, S., Tammet, H. (2001) Variation of fair weather atmospheric electricity at Marsta Observatory, Sweden, 1993–1998. *Journal of Atmospheric and Solar-Terrestrial Physics*, **63/16**, 1693–1703.