

ANALOGOVÉ POČÍTAČE 1.4



Solartron SC 30 (a Helena Vášová), v pozadí AP3M-L

Analogové počítače představovaly z dnešního pohledu sice slepou, ale přesto významnou větev výpočetní techniky. Poměrně prudký rozmach analogové výpočetní techniky probíhal na přelomu šedesátých a sedmdesátých let minulého století a právě tato technika byla jednou z mála oblastí, ve které se tehdejší Československo pohybovalo na světové špičce. Analogové počítače se zde vyráběly dokonce ve dvou závodech. Prvním závodem byla ARITMA v Praze-Vysočanech a její výrobky nesly označení MEDA (Malý Elektronkový/Elektronický Diferenciální Analyzátor). Druhým závodem byla pardubická Tesla, jejíž výrobky nesly označení AP (Analogový počítač). Přestože výrobky Tesly se zdály být pokročilejšími, byla na počátku sedmdesátých let výroba v Pardubicích zastavena a výroba analogových počítačů zůstala výhradně v pražské ARITMA. Pro představu o rozsahu tehdejší výroby může sloužit firemní údaj z roku 1974 uvádějící, že do konce roku 1973 bylo vyrobeno více než tisíc počítačů MEDA.

Výuka výpočetní techniky musela tehdy být přirozeně zaměřena i na analogovou výpočetní techniku, a proto na Katedře samočinných počítačů FE VUT v Brně vznikla na přelomu let 1968 a 1969 relativně samostatná skupina analogových počítačů. Její jádro tvořili Josef Haška, Ivo Serba, Helena Vášová a František Zbořil, ke kterým se v průběhu roku 1969 připojili Jaroslav Kačmařík, Jiří Kunovský a Sylvius Schmalz a v roce 1971 Jaroslav Studenka. Později ve skupině pracovali Milan Bárta, Eva Kapplerová, Karel Kappler, Hedvika Suchomelová, Jaroslav Zendulka a Josef Zukal. Skupinu analogových počítačů vedl do roku 1971 Josef Haška, od roku 1971 do roku 1974 Ivo Serba a od roku 1974 František Zbořil. V roce 1980, kdy již byl zřejmý brzký zánik univerzální analogové výpočetní techniky, byla skupina zrušena. Skupina analogových počítačů měla po celou dobu své existence dvě velmi dobře vybavené laboratoře – výukovou a výzkumnou.

Ve výukové laboratoři skupiny byly nejprve čtyři elektronkové počítače MEDA 2 se servomechanickým systémem pro přesné nastavování potenciometrů. Jako výstupní zařízení těchto počítačů se používaly pomaloběžné elektronkové osciloskopy ODA a servomechanické zapisovače BAK II. Již v roce 1970 byly všechny elektronkové počítače MEDA 2 nahrazeny jejich tranzistorovými verzemi: čtyřmi počítači MEDA 41TA a jedním počítačem MEDA 41TB (propojení počítače MEDA 41TA s počítačem MEDA 41TB tvořilo systém MEDA 81 T).

Rovněž výstupní zařízení těchto výukových počítačů byla modernizována. Servomechanické bubnové zapisovače BAK II byly nahrazeny novějšími plošnými servozapisovači BAK 4T a podobně elektronkové osciloskopy ODA byly nahrazeny jejich novějšími tranzistorovými verzemi ODA 250. Pro diplomové práce studentů byly v polovině sedmdesátých let zakoupeny ještě tři iterační počítače MEDA 41TC.

Pracovníci skupiny analogových počítačů zajišťovali výuku týkající se analogových počítačů pro tři obory Elektrotechnické fakulty VUT: Technickou kybernetiku, Sdělovací techniku a Silnoproudou elektrotechniku. V době největšího rozkvetu analogových počítačů, přibližně v polovině sedmdesátých let, probíhala ve výukové laboratoři výuka i sedmi dvouhodinových kurzů denně.

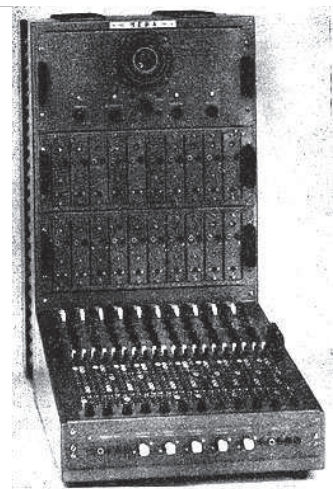
Pro specializaci Samočinné počítače (SAPO) v rámci oboru Technická kybernetika a později pro nový obor Elektronické počítače (od školního roku 1974/1975) zajišťovali pracovníci skupiny výuku těchto „analogových“ předmětů (v závorkách jsou uvedeni pouze přednášející):

- Analogové počítače I (Haška)
- Analogové počítače II (Haška)
- Hybridní počítače (Serba, Haška, Zbořil)
- Modelování na počítačích (Serba, Zbořil)
- Hybridní systémy (Zbořil)

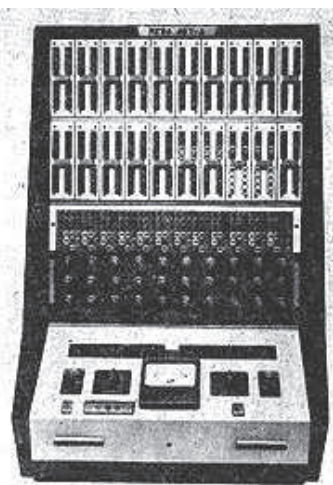
Ve výzkumné laboratoři byly až do poloviny sedmdesátých let tři elektronkové počítače: počítač AP3M-L (samostatně práce schopná levá polovina počítače AP3M), počítač AP4 (oba byly vyrobeny v Tesle Pardubice) a počítač Solartron SC 30 (výrobce Solartron Electronic Group, Farnborough, Hampshire, UK). Výstupními zařízeními těchto počítačů byly opět pomaluběžné osciloskopy ODA a servomechanické zapisovače BAK II, počítač Solartron již byl vybaven i reléovým číslicovým voltmetrem.

V roce 1972 byla podepsána dohoda o vzájemné spolupráci mezi VUT v Brně a ZPA Praha, která byla zaměřena především na vývoj hybridního systému ADT 7000. Tento systém se skládal z analogového, resp. hybridního počítače ADT 3000 a z číslicového počítače ADT 4000 (později ADT 4316 a ADT 4500). Díky zmíněné spolupráci byl ve výzkumné laboratoři skupiny analogových počítačů umístěn jeden z prvních prototypů systému ADT 7000.

Posledním výpočetním prostředkem ve výzkumné laboratoři skupiny analogových počítačů byl pak prototyp číslicového diferenciálního analyzátoru DDA 4500, který sice používal analogové přístupy k programování, ale „spojité“ operace včetně integrování již prováděl číslicově. Výzkumná činnost skupiny započala v roce 1969 řešením fakultního úkolu pod vedením Ivo Serby. V rámci tohoto úkolu, který byl úspěšně ukončen v roce 1972, byly vzájemně propojeny všechny tři počítače výzkumné laboratoře a byly provedeny jejich úpravy umožňující repetiční a iterační výpočty. Dále byl tento systém počítačů doplněn o tehdy nestandardní jednotky, převodníky DA a AD, a díky tomu se pak na Katedře samočinných



MEDA 40TA



MEDA 2

počítačů podařilo uskutečnit i zřejmě první hybridní výpočty v ČSSR (týkaly se řešení parciálních diferenciálních rovnic).

Další tři roky se pracovníci skupiny analogových počítačů aktivně podíleli na vývoji hybridního počítače ADT 3000, vyvíjeného ve VÚMS Praha. Pro tento počítač navrhli a realizovali prototypy několika funkčních měničů s původním přístupem ke kompenzaci teplotní závislosti realizovaných funkcí (Kunovský, Studenka, Zbořil: Zdroj s přesně definovaným teplotně nezávislým napětím, 1975, AO č. 173234). Navrhli a realizovali i unikátní zapojení programovací desky počítače ADT 3000, které umožňovalo úplný test všech jeho analogových i číslicových prvků.

Hybridní počítač ADT 3000 tvořil i analogovou část hybridního systému HRA 7000, ve kterém číslicovou část představoval počítač PRS 4000/42000 (VEB Robotron, NDR). Pracovníci skupiny analogových počítačů (Kunovský, Studenka, Zbořil) se zúčastnili instalace a předvádění systému HRA 7000 na jarním veletrhu 1975 v Lipsku, kde tento exponát obdržel zlatou medaili. Pracovníci skupiny analogových počítačů pracovali i na dvou státních úkolech. Prvním byl úkol III-2-1/8 (1970–1975, zodpovědný řešitel Ivo Serba), který byl ukončen obhájením dvou závěrečných zpráv:

- Kunovský, J., Studenka, J., Zbořil, F.: *Modelování nelineárních funkcí.*
- Zbořil, F.: *Řešení parabolických parciálních diferenciálních rovnic na hybridních systémech.*

Hybridní systém ADT 7000 (vlevo hybridní počítač ADT 3000, vpravo číslicový počítač ADT 4000)





Výuka v laboratoři analogových počítačů

Výzkumná práce (nejen) na tomto úkolu však byla v roce 1974 těžce poznamenána odchodem vůdčího pracovníka skupiny Ivo Serby, který byl z politických důvodů donucen školu opustit.

Druhým státním úkolem, který pracovníci skupiny řešili, byl úkol III-2-1/2 (1975–1978, zodpovědný řešitel František Zbořil). Rovněž tento úkol byl úspěšně ukončen obhajobou dvou závěrečných zpráv:

- Zbořil, F., Kačmařík, J., Suhomelová, H.: *Řešení parciálních diferenciálních rovnic (hyperbolických a eliptických)*.
- Bárta, M., Haška, J., Kunovský, J., Zbořil, F., Zendulka, J.: *Modelování nelineárních elektrických obvodů na hybridních systémech*.

Z předchozích názvů zpráv je zřejmé, jakými problémy se pracovníci skupiny analogových počítačů v rámci těchto dvou úkolů zabývali.

Nezanedbatelnými výzkumnými, resp. tvůrčími pracemi skupiny byly i práce na výzkumných úkolech pro různé podniky a organizace v rámci tzv. vedlejší hospodářské činnosti. Z těchto prací, kromě již výše zmíněných prací pro ZPA, stojí za zmínku zejména práce na vybraných problémech s:

- INORGA Brno (grafické výstupy z analogových počítačů)
- ČKD Blansko (modelování kmitání hřídelů turbin při nábězích a dobězích)



PRACOVNÍCI SKUPINY ANALOGOVÝCH POČÍTAČŮ DNES
zleva: Jaroslav Kačmařík, Jiří Kunovský, František Zbořil, Ivo Serba, Eva Kapplerová, Hedvika Suhomelová, Helena Vášová, Jaroslav Zendulka, Josef Zůkal, Jaroslav Studenka a Karel Kappler (doplňen metodou technické fotomontáže)

- VÚSH Brno (modelování činnosti mlýnic cementu)
- Tatra Kopřivnice (modelování kmitů pružícího systému vyvíjeného automobilu Tatra 815)
- SAV Bratislava (aplikace hradlových polí)

Pracovníci skupiny analogových počítačů se také aktivně zúčastňovali národních i mezinárodních konferencí, zejména konferencí MEDA (mezinárodní konference konající se od roku 1963 do roku 1982 každoročně v Praze), konferencí Jahrestagung Grundlagen der Modellierung und Simulationstechnik, konající se každoročně v Rostocku (tehdy NDR), severomoravských seminářů/kolokvií a konferencí pořádaných INORGA Brno. V roce 1973 se podíleli na organizaci konference AICA (Association Internationale pour le Calcul Analogique), která zřejmě byla první podobnou akcí v druhé polovině minulého století na východ od Chebu.

Z pracovníků skupiny analogových počítačů dosud působí na FIT Eva a Karel Kapplerovi, Jiří Kunovský, František Zbořil a Jaroslav Zendulka, kteří každoročně pořádají setkání s ostatními bývalými kolegy.