

B. Jenko, K. Jovanoski, A. Zalar
Institut za elektroniko in vakuumsko tehniko
Teslova 30, Ljubljana

SAOPŠTENJE

UPORABA MINIRAČUNALNIKA PRI PROFILNI ANALIZI AES

THE USE OF A MINICOMPUTER AT AES PROFILE ANALYSIS

POVZETEK - Opisana je uporaba miniračunalnika pri analizi AES. Spektrometer Augerjevih elektronov je direktno priključen na miniračunalnik in razviti so programi za kvalitativno in kvantitativno vrednotenje posnetih spektrov.

ABSTRACT - The use of minicomputer for evaluation of AES spectra is described. The spectrometer is connected to the mini computer and appropriate programs for qualitative and quantitative evaluation of spectra are developed.

1. UVOD

V raziskavah in razvoju modernih tehnologij je posebnega pomena karakterizacija površin trdnih snovi. Za elementno analizo površin trdnih snovi je danes poznanih več metod od katerih se najpogosteje uporablja spektroskopija Augerjevih elektronov (AES) (1, 2). Z rastrokim mikroanalizatorjem na Augerjeve elektrone, ki je nameščen na IEVT, že tretje leto opravljamo preiskave površin trdnih snovi, pri čemer že od vsega začetka spektre Augerjevih elektronov skušamo tudi kvalitativno vrednotiti (3,4). Predpogoj za hitro informacijo o kvantitativni sestavi analiziranih površin je računalniška obdelava rezultatov dobljenih z analizo AES. Kvantitativno vrednotenje analogno izrisanih spektrov, dobljenih med profilno analizo AES je zamudno, nekreativno delo in podvrženo subjektivnim napakam. Vsled tega tudi v drugih laboratorijih za površinsko analizo vse pogosteje uvajajo računalniško vrednotenje spektrov (5).

2. IZVEDBA AVTOMATIZACIJE MERITVE

Spektrometer Augerjevih elektronov /tip SAM 545A, firme PHI/ smo direktno povezali z miniračunalnikom /tip PDP 11/34, firme DEC/. Razvili smo programe za kvantitativno obdelavo spektrov pri profilni analizi vzorcev, kjer pa podatke vnašamo še preko terminala (6, 7).

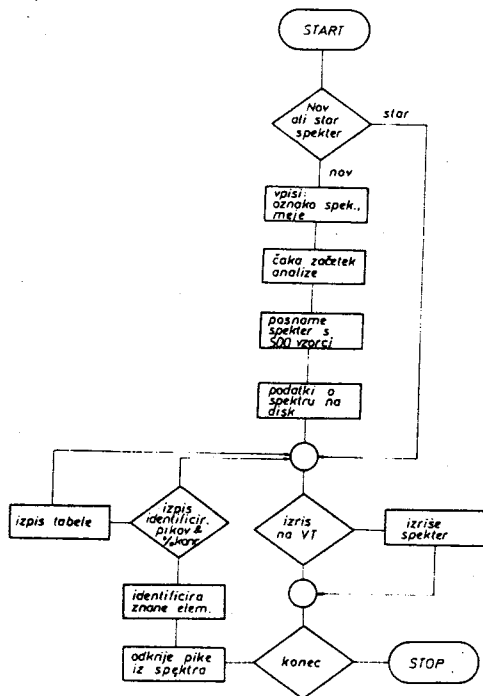
V naslednjem koraku smo direktno povezali analogni izhod spektrometra z analognim vhom miniračunalnika (7). Z računalnikom analogni spekter z A/D pretvornikom /ARI1/ pretvorimo v digitalno obliko. Podatke spravljamo v pomnilnik in jih pod poljubno šifro spravimo na disk. Na posnetem spektru identificiramo do deset elementov. Spektre smo vzorčili s hitrostjo 1 eV/sek.

Posneti spekter prikažemo izrisan na video terminalu, opremljen s simboli kemičnih elementov in njihovimi koncentracijami, poleg tega pa dobimo izpis koncentracij odkritih elementov še na printerju.

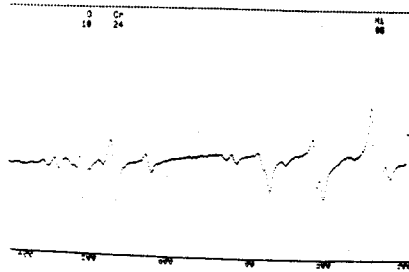
Na sliki 1., je shematski diagram poteka računalniške obdelave, na sliki 2., pa je spekter posnet z video terminala, pri čemer so posamezni piki označeni z elementi, katerim pripadajo.

Naslednja stopnja avtomatizacije meritve je izdelava paketa programov za avtomatsko snemanje in obdelava zaporednih spektrov pri profilni analizi vzorca.

V bistvu je to razširitev osnovnega paketa programov za off-line obdelavo z ročnim vnosom podatkov, le da sedaj značilne podatke za vsak spekter računalnik posname in računa sproti ter jih spravlja v spomin. Po končani meritvi /snemanju/, program obdela sprejete podatke in na printerju izriše profilni diagram, ki kaže potek koncentracij posameznih elementov po globini vzorca. Primer profilnega diagrama vrednotenega z računalnikom in izrisanega s printerjem kaže sl. 3.



Slika 1. Diagram poteka računalniške obdelave podatkov analize AES



Slika 2. Spekter Augerjevih elektronov zlitine NiCr na video terminalu

ZLATO NA KOVARJU

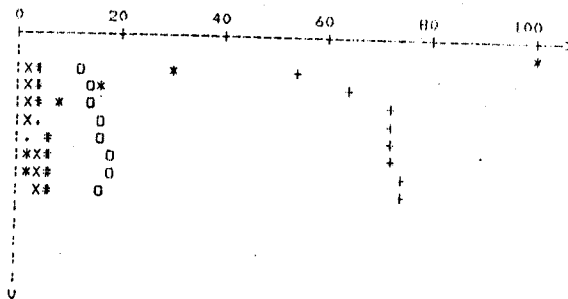
3KEV

JEDK. (EJN)	AU %	C %	FE %	NI %	CO %
1:	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0
2:	54.2	29.7	11.0	3.5	1.6
3:	65.0	15.9	13.2	3.7	2.2
4:	71.1	8.1	14.4	3.9	2.4
5:	73.0	4.8	15.1	4.4	2.8
6:	72.5	2.8	16.3	5.1	3.9
7:	72.4	2.1	17.1	5.2	3.2
8:	73.8	1.0	17.1	5.0	3.1
9:	74.1	0.7	16.9	5.1	3.2

ZA DIAPRAME: 1=1X , 2=2Z , 3=0.5X

2

PROFILNI DIAGRAM V ATOM.%



Slika 3. Profilni diagram tanke plasti zlata na kovarju, vrednoten in zrisan z računalnikom. Nad njim je tabela z ustreznimi vrednostmi koncentracij posameznih elementov.

3. ZAKLJUČEK

Z direktno priključitvijo spektrometra na računalnik in vrednotenjem podatkov iz spektrov Augerjevih elektronov smo skrajšali čas potreben za računsko obdelavo podatkov dobljenih pri analizi AES. Za rutinsko uporabo računalnika med profilno analizo AES je potrebna nadaljna izpopolnitev avtomatizacije analize in računalniških programov.

4. LITERATURA

- /1/ A.Joshi, L.E.Davis, P.W.Palmberg v knjigi A.W.Czanderna: Methods of Surface Analysis, New York, Els.Scienc.Publish,Comp., 1975, 159-222.
- /2/ C.C.Chang v knjigi P.F.Kane in G.B.Larrabee: Characterization of Solid Surfaces, New York, Plenum Press, 1974, 509-575.
- /3/ M.Jezo všek-Murko: Analiza površin in profilov električnih kontaktov s spektroskopijo Augerjevih elektronov, Magistersko delo, Ljubljana 1976.
- /4/ A.Zalar: Spektroskopija Augerjevih elektronov, JUVAK, Bilten 17, 397-411, Bled, 1979.
- /5/ W.Färber: Quantitative AES of stainless steel samples with computer evaluation, J.Vac.Sci.Technol, 15 (3) May/June 78, 1139-1142.
- /6/ A.Zalar, B.Jenko, E.Kansky: Analiza površin in profilov tankih plasti z AES II. del, Poročilo RSS, Ljubljana 1979.
- /7/ B.Jenko, A.Zalar, M.Murko: Jezovšek: Uporaba računalnika pri vrednotenju spektrov Augerjevih elektronov, JUVAK, Bilten 17, 423-7, Bled 1979.