

Nedestruktivní prvková analýza kovových a nekovových materiálů

VUT v Brně – FEKT – UMEL

Ústav mikroelektroniky, jako součást fakulty elektrotechniky a komunikačních technologií VUT v Brně disponuje možností provedení nedestruktivní prvkové analýzy materiálů prostřednictvím ručního spektrometru Olympus Innov-X série DELTA. Toto zařízení využívá pro buzení vzorku kompaktní rentgenku s výkonem 4W. Analýza je založena na detekci a následném spektrálním vyhodnocení RTG záření. Rozměry detektoru a jeho uspořádání umožňuje dosažení dostatečné citlivosti a výjimečných detekčních limitů, díky čemuž lze analyzovat prvky od hořčíku (Mg s relativní atomovou hmotností $A_r=24,31$) až po uran (U s relativní atomovou hmotností $A_r=238,03$). Spolu se standardními prvky Ti, V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Zr, Nb, Mo, Hf, W, Ta, Re, Pb, Ag, Sn, Bi a Sb přístroj dokáže analyzovat prvky, jako jsou Au, Pd, Pt, Ir, Rh a dále pak samozřejmě Al, Mg, Si, P, S bez použití vakua či hélia. Analýzu lze provést na vzorcích s různou velikostí i tvarem pouhým přiložením aktivního okénka měřicího zařízení ke vzorku. Velkou výhodou je, že ve většině případů není potřeba žádná příprava vzorků a měření je nedestruktivní. Výsledky jsou k dispozici okamžitě po startu měření, přičemž s rostoucím časem dochází k jejich zpřesňování. Přesnost měření je zajištěna automatickou kalibrací, minimálně každých 24 hodin za použití normálu. Bez této kalibrace nelze měření spustit, což zajišťuje trvalou jistotu správnosti analýz.

Samotné měření není vázáno na laboratoř a je možné provádět v terénu pouhým přiložením analyzátoru k měřenému vzorku (plech, odlitek, traverza), ale i kyvetě s roztoky nebo povrchu sypkého materiálu. Pro tyto druhy materiálů je v přístroji instalován „Analytický mód“ vyjadřující obsah sledovaných prvků v hmotnostních procentech. Mimo tento druh analýzy umožňuje přístroj porovnání s normou RoHS ve zvoleném módu „RoHS/WEEE“. Zde jsou data vyhodnocena poměrově v PPM (počet miliardtin z hmotnosti) a dále výsledek automaticky srovnává s normou RoHS pro jednotlivé prvky.

Při měření na malých vzorcích (například plošky DPS, pájené spoje, špony, dráty, ...) je zvýšena přesnost prostřednictvím fokusace paprsku a snímáním analyzovaného místa pomocí vestavěné full VGA kamery s možností automatického ukládání snímků pro účely dokumentace.

Analýza je hmotnostního charakteru, to znamená, že jednotlivé prvky jsou detekovány z hlediska jejich hmotnostního zastoupení bez ohledu na jejich mocnosti ve sloučeninách. Může tudíž nastat rozpor s normou RoHS, kdy je detekován například chrom jako prvek, zatímco norma uvádí zákaz pouze 6-ti mocného chromu ve sloučeninách. Tyto skutečnosti musí být zohledněny při interpretaci naměřených výsledků.

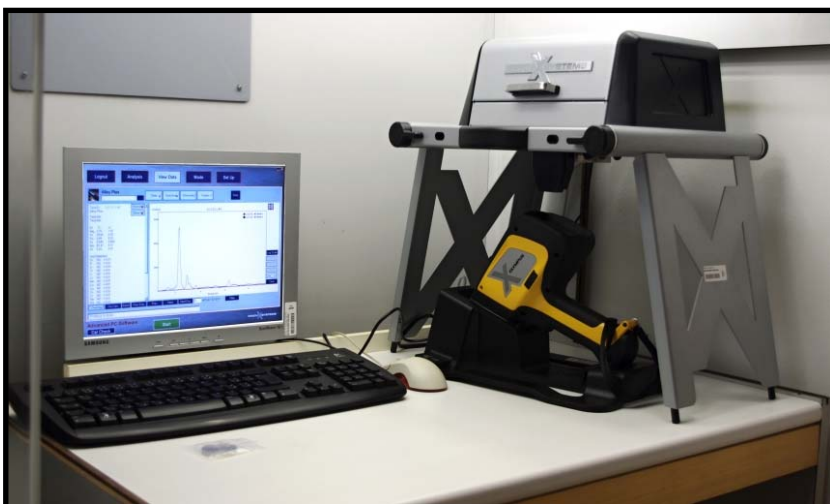
Výsledky měření jsou předány ve formě softwarem automaticky generovaného protokolu s prvkovou a spektrální analýzou vzorku. Analýzu je možné provádět v terénu.

Provedení spektrometru a měření je uvedeno na obrázcích 1,2,3.

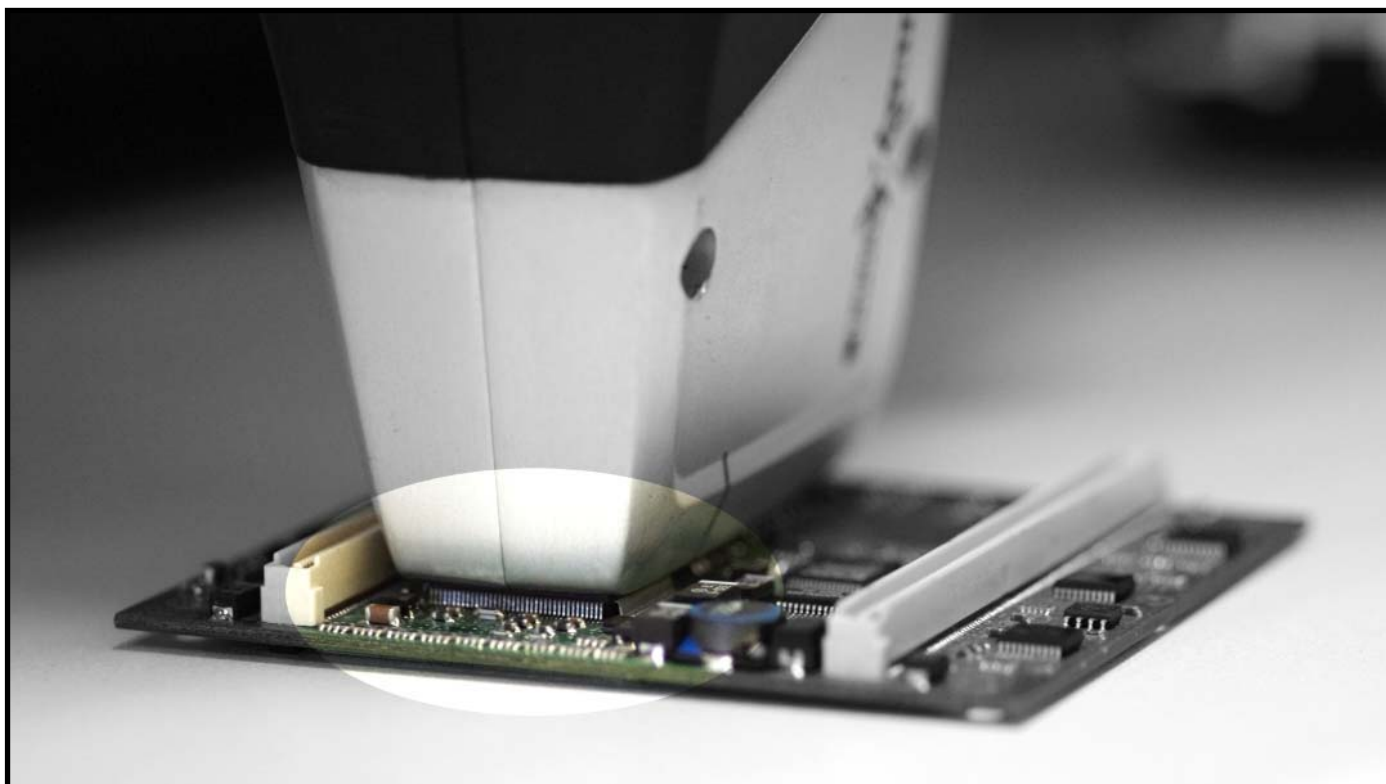
Text: Szendiuch, Buršík, Řezníček, Jankovský,



Obr.1: Celkový pohled na spektrometr



Obr.2: Pracoviště RTG analýzy materiálů



Obr.3: Analýza vzorku