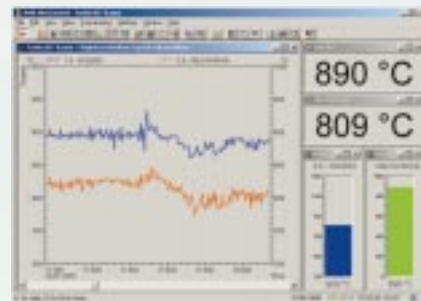


# Bezkontaktné meranie teploty medeného drôtu



Vizualizačný záznam meraných hodnôt v programe WinControl

Hotový valcovaný drôt sa navíja v tvare cievky na drevené palety v kletkovej konštrukcii. Na identifikáciu jednotlivých hotových cievok sa využíva informácia z koncového spínača na kletke, ktorý sa rozopne pri prestrihnutí drôtu pri výmene cievok.

Na strane sériového vstupu do PC je použitý prevodník RS 422/RS 232. Zaujímavý je použitý softvér Wincontrol. Ide o softvér vyvinutý pre meracie prístroje a datalogéry Almemo, ktoré sú na Slovensku pomerne rozšírené a ponúkajú zaujímavú kombináciu vysokej kvality a prijateľnej ceny.

Softvér v nastavenom intervale (v tomto prípade 10 sekúnd) namerané dáta sníma, kalibruje a zobrazuje ako líniový diagram, stĺpcový graf s farebnou indikáciou prekročenia nastavených limitov, aj ako aktuálne hodnoty na digitálnom displeji. Dáta automaticky ukladá do súboru na pevný disk. Ešte pred uložením či zobrazením sa dáta spracúvajú. Môžu byť jednak filtrované, v tomto prípade sa však filtrácia nepoužíva. Nie je nutná, pretože signál nie je rušený, zmeny sú pomalé a pre vyhodnotenie procesu sú zaujímavé skutočné aktuálne hodnoty. V každom prípade sú však údaje kalibrované na požadovaný rozsah a skutočný emisný faktor.

Merané dáta sú zabezpečené niekoľkými spôsobmi. Jednak je zálohované napájanie PC pomocou záložného zdroja, jednak je každý údaj ihneď uložený na pevný disk a nakoniec je vždy posledných 100 000 hodnôt na každom meracom vstupe zálohovaných priamo vo vysielači Almemo 5590 G0. Údaje z vysielača je možné off-line dodatočne načítať do súboru.



**Areko, s. r. o.**

24

Ivánska cesta 4, 821 04 Bratislava  
 Tel./fax: 02/4363 40 44 - 46  
 e-mail: areko@areko.sk  
 http://www.areko.sk

**Kovohuty Krompachy, a. s.**

ul. 29. augusta 586, 053 42 Krompachy  
 Tel.: 053/447 09 13  
 e-mail: technic@kovohuty.sk

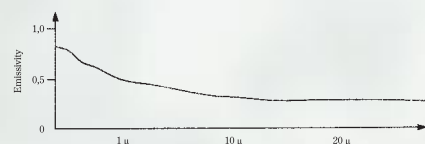
Technológia výroby medeného drôtu v a. s. Kovohuty v Krompachoch je na Slovensku skloňovaná v rôznych, najmä v ekonomických a politických súvislostiach. V tomto príspevku a v tomto časopise priblížime jednu časť tejto zaujímavej technologickej linky z pohľadu zabezpečenia merania dôležitých kvalitatívnych parametrov v procese výroby medeného drôtu.

Základnou surovinou pre výrobu Cu drôtu sú medené katódy. Tieto sa tavia v šachtovej peci, odkiaľ sa meď následne zhromažďuje v ustalovacej peci. Z nej potom roztažená meď postupuje žlabom do liacej panvy, odkiaľ systémom tryska – ihla je tok medi s teplotou cca 1100 °C smerovaný do liaceho kolesa s prierezom lichobežníka s rozmermi cca 4 x 5 cm. Z druhej strany kolesa, ktoré je chladené vodou, vychádza stuhnutý profil pri teplote 890 – 930 °C. Tento profil je ďalej sústavou valcovacích kladiek postupne valcovaný až do konečného priemeru 8 mm. Teplota profilu pred vstupom do valcovacieho stroja býva v rozpti 790 – 830 °C.

Meráť však teplotu v rozsahoch medzi 800 a 1000 °C, navyše na pohybujúcom sa objekte s výkyvmi profilu vo dvoch osiach, nie je štandardná záležitosť. Ide o špecifický problém hutníckych výrob, ktorý sa rieši viacerými spôsobmi. Používajú sa jednorazové termočlánky rôznym spôsobom postupujúce v procese spolu s roztaveným kovom, či žeravým výrobkom, niekedy aj spolu s datalogermi v izolovaných termostatických boxoch. V tomto prípade štandardná technológia s jedným typom výrobu a ďalšie vlastnosti procesu umožňujú voľbu modernejšej metódy bezkontaktného merania teploty – pomocou infračervených bezkontaktných pyrometrov.

Použili sa dva typy prístrojov, najmä z produkcie americkeho výrobcu Raytek. Na meranie nižšej teploty v rozsahu okolo 800 °C bol použitý prístroj Thermalert staršej generácie s meracou hlavicou, umiestnenou v chladiacom plášti vo vzdialenosti 40 cm od objektu. Dôvodom tohto riešenia bola nutnosť zamerať drôt z pomerne malej vzdialenosti, keďže v čase inštalácie nebola k dispozícii vhodná zameriavacia optika.

Teplota profilu za kolesom výrazne ovplyvňuje kvalitu výsledného produktu z hľadiska



Závislosť emisného faktoru od vlnovej dĺžky

ka štruktúry materiálu a možných defektov. Z dôvodu pomerne vysokej okolitej teploty, pohybujúceho sa materiálu a častí technologického zariadenia, toto meranie pri dodávke technológie nebolo nainštalované. Až v posledných rokoch, keď sa na trhu začali objavovať v prijateľných cenách aj bezkontaktné pyrometre s kvalitnou optikou, doplnila sa aj meracia hlavica, ktorá absorbuje tepelné žiarenie meraného objektu na vlnovej dĺžke 1 μm. Pri tejto vlnovej dĺžke sa u kovov dosahuje najvyššia efektivita merania vzhľadom na závislosť emisivity od vlnovej dĺžky emitovaného tepelného žiarenia. Je známe, že emisný faktor s nárastom vlnovej dĺžky u kovov klesá. Pretože nedochádza k tvorbe dymu ani pár, v tomto prípade stačí jednopásmový prístroj.

Kvalitná optika hlavice Marathon umožňuje zamerať ťahaný drôt zo vzdialenosti 3 m aj s rezervou, vzhľadom na spomínané výkyvy meraného objektu v rozsahu do ± 5 mm. V takejto vzdialenosti okolitá teplota nepresahuje 70 °C, preto nie je potrebné ani chladenie hlavice, ani ochrana optiky ofukovaním vzduchom.

Hlavica je napájaná 24 V DC a údaje z nej sú vizuálne k dispozícii na malom integrovanom LED displeji, na svorkovnici pripojenej cez špeciálny komunikačný kábel buď ako spojitý prúdový signál 0/4÷20 mA, alebo ako číslicový RS 485. Číslicový interfejs je obojsmerný a servis je dotiahnutý do takej vysokej úrovne, ktorá umožňuje v prípade problémov pripojenie na servisné stredisko výrobcu v Berlíne alebo San Diegu v USA cez internet. Zároveň umožňuje aj testovanie a prípadné riešenie softvérových porúch alebo nastavení priamym programovaním hlavice, namontovanej napríklad v niektorej technologickej linke na Slovensku.

Vo vyššie opísanej výrobe je využitý prúdový signál 4÷20 mA, pretože hneď v rozvádzači pre reguláciu teploty chladenia je umiestnený datalogér Almemo 5590 G0 s cirkulačnou pamäťou na posledných 100 000 hodnôt. Rovnaký modul je pripojený na vysielač teploty drôtu pred valcovačkou Thermalert – na jeho prúdový výstup. Obidva moduly datalogérov sú pripojené cez sieťové moduly Almemo 5099 NVB. Číslicový signál s protokolom RS 485/422 je vedený do PC, vzdialeného približne 100 m. Pre potreby obsluhujúceho operátora sú prúdové signály využité na zobrazenie okamžitých hodnôt na digitálnych zobrazovacích prístrojoch, zapojených v sérii.