

Kombinovaná sonda

TSO 5



Kombinovaná sonda TSO5 je určena ke stanovení nízkých aktivit kyslíku v oceli za současného měření teploty roztavené oceli. Poskytuje informace k možným zásahům do výrobního procesu tak, aby se mohla aktivita kyslíku řídit v požadovaném směru. V součinnosti s vyhodnocovacím přístrojem "OXYTERM" je také určena pro výpočet obsahu hliníku (Al) v tavenině. Sonda je určena k jednorázovému měření v agregátech s vysokou náročností na mechanickou a teplotní odolnost. Výstupními signály jsou termočlávkové napětí teplotního čidla a elektromotorické napětí kyslíkového čidla. Vlastní měřicí hlavice je kónusového provedení se dvěma nezávislými měřicími systémy. První systém je tvořen jednostranně uzavřenou trubicí pevného elektrolytu ZrO_2 (MgO) s referenční směsí $Cr/Cr_2 O_3$ a kovovou elektrodou, druhý systém je tvořen termočlávkem PtRh10/Pt. Propojení obou systémů je provedeno v konektorové části. Celá měřicí hlavice je zalisována do papírové trubice. Vlastní systémy jsou chráněny před poškozením při průchodu struskou kovovou a papírovou krytkou. Přepočet na aktivitu kyslíku vychází z Nernstova vztahu

$$E(a_0) = \frac{R \cdot T}{n \cdot F} \cdot \ln \frac{p_{O_2 \text{ ref.}}}{p_{O_2 \text{ měř.}}}$$

kde zjišťovanými veličinami jsou teplota T a poměr parciálních tlaků $p_{O_2 \text{ ref.}}/p_{O_2 \text{ měř.}}$ při známých konstantách R, n, F, $p_{O_2 \text{ ref.}}$.

Výrobci přístrojové a vyhodnocovací techniky využívají pro přepočet na aktivitu kyslíku upraveného tvaru výše uvedeného vztahu. Rovnice se však liší navzájem dle použitých konstant charakterizujících rozpouštění kyslíku v železe a chemické reakci v referenční směsi. Další konstantou je při měření vznikající termočlánek Fe-Mo (lázeň a vývod referenční elektrody), který je také při výpočtu zahrnován do rovnice. Pro přístroje vyráběné v ČR lze doporučit rovnici vycházející z aplikovaného výzkumu prováděného odborníky z Akademie věd.

$$\log(a_0) = 4,516 = \frac{13\,272,35 - 10\,079,906 (E+0,025)}{T}$$

Kde T je absolutní teplota /°K/
E je EMN /V/

Použití:

Obsluha sondy TSO 5 je velmi jednoduchá. Na speciální měřicí tyč, která je na jednom konci opatřena konektorem K 4A se nasune sonda, přičemž se spojí pružné kontakty měřicí hlavice s kontakty konektoru. Stíněným spojovacím vedením je pak sonda spojena s registračním přístrojem. Ponoření kombinované sondy do taveniny je obdobné jako u normálních termosond. Pro správné měření je nutno dodržet tyto zásady:

- a) kombinovanou sondu nasadit a provést kontrolu obvodu termočlánu
- b) při měření v elektrických pecích měřit při vypnutí peci, u jiných pecí stáhnout topení a vzduch
- c) sondu zavést šikmo do měřeného místa v peci rychle a plynule, bez nárazu do částic nacházejících se ve strusce
- d) při měření v pánvi prorazit strusku lžící (pokud již vytvořila pevný škraloup)
- e) nepřekročit maximální dobu ponoru 10 s
- f) bezprostředně po měření sejmout sondu z měřicí tyče

Technické údaje

Délka sondy	1500 mm
Hmotnost	cca 1400 g
Jmenovitý vnitřní průměr	23,7 mm
Teplotní systém	
Termočlánek	PtRh 10/Pt dle DIN IEC 584-1
Kyslíkový systém	
Elektrochemický článek	ZrO ₂ (MgO stab.), keramická trubička ref. materiál Cr/Cr ₂ O ₃
Kovová elektroda	železná s velmi nízkým obsahem uhlíku
Kontaktní systém	konektor K 17A společný záporný pól
Měřicí rozsah teploty	1200 až 1700°C
EMN	-250 až +300 mV
Doba měření	6-9 s (čas je závislý na teplotě a homogenitě lázně)
Stabilita měřeného signálu	
EMN	mezi ± 1 mV až ± 5 mV
Teploty	± 2 °C
Maximální doba ponoru:	10 s

Příslušenství

Zahrnuje měřicí tyče ve dvou provedeních, rozlišené délkou do 3000 mm a nad 3000 mm, v provedení MTR a MTZ (rovná a zalomená), Součástí je dále konektor K4A, včetně propojovacího vyrovnávacího kabelu.

Balení

Sondy jsou dodávány v papírových krabicích. Na čele krabice je označení výrobní série, typu sondy a počtu kusů.

Skladování

Sondy je nutné skladovat v suchém prostředí a chránit je před vzdušnou vlhkostí. Doporučená teplota skladování je 20 °C při vlhkosti 50 %. Sondy musí být chráněny před mechanickým poškozením při manipulaci.