

Princíp kalibrácie a nastavenia pre meracie sondy vlhkosti ARNOLD.

Funkcia a merací princíp:

Každý materiál má dielektrickú konštantu, ktorá je dôležitá pre ARNOLDOV merací princíp (vysokofrekvenčne - kapacitný).

Pre lepšie pochopenie nastavovania predkladáme zjednodušené závislosti:

Voda má dielektrickú konštantu ϵ_r asi 80, väčšina ostatných materiálov má ϵ_r 4 až 13, piesok má ϵ_r cca 5.

Z tohto vidíme, že medzi ϵ_r vody a meranými materiálmi je veľká merateľná diferencia.

Kapacita kondenzátora je určená plochou pólů, vzdialenosťou pólů a dielektrikom.

Táto kapacita sa mení s klesajúcou alebo stúpajúcou vlhkosťou a je vyhodnotená ako nameraná hodnota v jednotkovom signále 0 – 10 V DC alebo 0 – 20 mA. Meraný materiál predstavuje pre meraciu sondu vlhkosti dielektrikum.

Z tohto dôvodu používame pre nastavenie sondy definovaný suchý materiál s vlhkosťou blízkou 0% (určený z laboratória alebo vysušený) a vlhký materiál. O čo je vyššia vlhkosť materiálu, t.j. o čo je viac vody v materiáli, o to vyššie stúpajú hodnoty dielektrických konštánt voči 80. Pretože je ϵ_r pre jednotlivé merané materiály rozdielna, musí byť sonda pre všetky materiály zvlášť nastavená. Ak sa zloženie meraného materiálu významne zmení, potom je potrebné sondu znova nastaviť.

Principiálne je výstupný signál sondy počas kalibrácie nastavený na špecifický meraný materiál a žiadaný merací rozsah.

Rozlišujeme medzi statickým a dynamickým nastavením. Statické nastavenie sa vykonáva v laboratóriu alebo na mieste s definovanými vzorkami a dynamické sa vykonáva v priebehu procesu, čo je nákladnejšie, ale niekedy sú výsledky lepšie. Postup kalibrácie a nastavenia je jednoduchý.

Základné nastavenie meracích sond vlhkosti ARNOLD.

Potrebné pomocné prostriedky: 2 definované skúšobné materiálové vzorky (určené v laboratóriu) v nevodivých obaloch alebo v plastických vreckách naplnených do výšky minimálne 10 – 15 cm :

1. Relatívne suchá vzorka materiálu zo začiatku meracieho rozsahu, napr. pre vlhkosť 1%
2. Vlhká vzorka z konca meracieho rozsahu, pre piesok napr. 12%.

Pri nastavení sa výstupné napätie sondy nastaví potenciometrami „0“ a „%“ na meraný materiál a požadovaný merací rozsah.

V ideálnom prípade to znamená výstupné napätie sondy pre začiatok meracieho rozsahu (celkom suchý materiál) 0 V DC a pre koniec meracieho rozsahu (maximálne vlhký materiál) 10 V DC.

Dodatočnými kalibračnými prostriedkami môžu byť napr. digitálne a analógové zobrazovače, voltmetre atď., ktoré sú súčasťou vyhodnocovacích jednotiek ARNOLD.

Pozor na prepočítavacie faktory pre rôzne rozsahy stupníc ako napr. 0 – 10%, 0 – 20% alebo 0 – 100%, atď. Takže vlhkosti 10% pri rozsahu stupnice 20% zodpovedá na sonde napätie iba 5 V DC. Napät'ový rozsah 0 – 10 V DC je potrebné čo najlepšie využiť.

Štandardné výrobné nastavenie sond vlhkosti platí pre piesok (0/2) pre rozsah vlhkosti 0 – 20%..

Pripojte sondu na vyhodnocovací prístroj a zapnite napájacie napätie. Pri štandardnom nastavení 0 – 20% ukazuje sonda proti vzduchu negatívnu hodnotu (cca – 1,4%, prípadne – 0,7 V DC). Tieto výstupné hodnoty znamenajú, že **pred plochou snímača nie je materiál.**

Ak chcete vykonať krátke odskúšanie sondy, prejdite otvorenou rukou po meracej ploche sondy. Meraná hodnota výrazne vystúpa a dôjde k prekročeniu rozsahu, takže sa zobrazí už len jeden bod (na zobrazovačoch ARNOLD bod FT1).

Postup kalibrácie a nastavenia.

Ako príklad popíšeme postup kalibrácie a nastavenia pre piesok 0/2 (veľkosť zrna 0-2 mm), merací rozsah 0-20%, výstup sondy 0-10 V DC. Týmto postupom nastavujeme aj ostatné materiály.

Merací rozsah vyplýva z toho, že pri 20% vlhkosti piesok odpláva, čiže už nie je schopný pojať viac vody (typické pre piesok). Zoberieme 2 skúšobné materiálové vzorky uzavreté v plastických vreckách (preto, aby sa nemohla voda zo vzorky odpariť, ani do vzorky pridať) naplnených do výšky min. 15 cm.

Skúšobné vzorky majú hodnotu vlhkosti presne 2,5% a 8,5%. Tieto body (hodnoty) boli zvolené preto, lebo je to najzaujímavejší rozsah pre betonársky priemysel. Týmto sa dosiahne vyššia presnosť pre pracovný rozsah sondy.

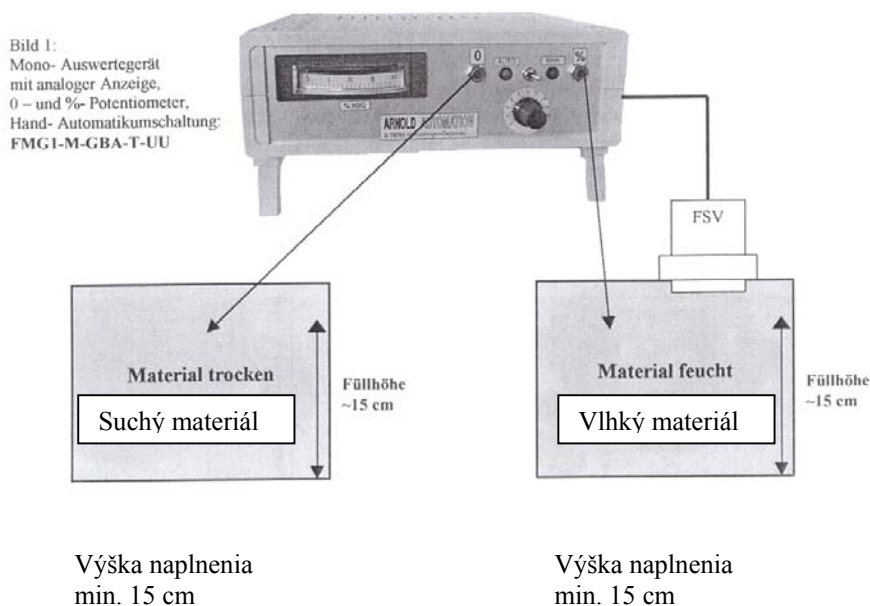
Sú dva nastavovacie potenciometre, označené ako „0“ a „%“. Potenciometrom „0“ sa nastavuje začiatok meracieho rozsahu (nulový bod). Tento potenciometer môžeme použiť na manuálne nastavenie ofsetu pre nábeh krivky, tzn. že s týmto potenciometrom môžeme meraciu krivku posunúť hore alebo dole (prispôsobenie nulového bodu).

S potenciometrom „%“ sa nastavuje koniec meracieho rozsahu (koncový bod) a strmosť krivky.

obr.1:

MONO FMG1-M-GBA-T-UU

vyhodnocovací
prístroj s analógovým
ukazovateľom;
potenciometer „0“ a „%“,
ručné/ automatické
prepínanie.



- Položte sondu meracou plochou na „suchý“ materiál a nastavte potenciometrom „0“ zobrazenie na hodnotu 2,5% (výstup sondy = 1,25 VDC).
- Položte sondu na vlhký materiál a nastavte potenciometrom „%“ zobrazenie na hodnotu 8,5% (výstup sondy = 4,25 VDC).
- Postup a) a b) zopakujte viackrát, až kým nastavené merané hodnoty neostanú stabilné, pokiaľ sa potenciometre vzájomne ovplyvňujú. (Ovplyvňovanie je o to väčšie, o čo je viac vlhká „suchá“ materiálová vzorka.) Týmto je nastavenie ukončené.

Teraz je možné sondu zabudovať na meracie miesto.

Ak chceme dosiahnuť vyššie rozlíšenie (presnosť), môžeme koniec meracieho rozsahu nastaviť namiesto 20% na 8,5% vlhkosti, čím nastavíme výstupný signál zo sondy na 10 VDC pri vlhkosti 8,5%.

V tomto prípade už nesúhlasí vo vyhodnocovacom prístroji štandardné zobrazovanie 0-20% (ten zobrazuje pri 10 VDC 19,9%). Radi Vám dodáme na Vaše želanie iný merací rozsah alebo si môžete na analógový výstup pripojiť svoj zobrazovací prístroj.

Čo robiť, keď potenciometer „%“ je už na doraz a nemôžem na konci meracieho rozsahu nastaviť 10 VDC, čiže nemôžem dosiahnuť potrebné zosilnenie ... ?

V tomto prípade zosilnenie meracej sondy nestačí pre meraný materiál a sú dve možnosti :

1. Vykonáme nastavenie zosilnenia sondy ako je popísané v bode 1, ale iba na polovičnú hodnotu výstupného napätia (5 VDC), pričom dosiahneme aj polovičné rozlíšenie. Takto môžeme merať a spustiť výrobný proces za obmedzených podmienok do doby, kým nie je k dispozícii sonda s vyšším zosilnením.



obr. 2: Sonda typ FS1



obr. 3: Sonda typ FSV

2. V prípade, že máte sondu s voliteľnou možnosťou „-T“ (integrovaný kalibračný potenciometer, pozri obr. 2), postupujte nasledovne:
nastavte digitálny potenciometer (obr. 1) vyhodnocovacieho prístroja na nasledovné hodnoty: potenciometer „0“ na 500 a potenciometer „%“ na 190. (To znamená, že výstupný signál sondy je teraz vyvedený na ukazovateľ v pomere 1 : 1.)
Trimre otáčajte teraz najprv na doraz proti smeru pohybu hodinových ručičiek, a potom „0“ otočiť o 10 celých otáčok v smere hodinových ručičiek a „%“ otočiť o 4 celé otáčky v smere hodinových ručičiek
Teraz položte sondu na suchý materiál a zmerajte výstupné napätie na sonde. Ak má zápornú hodnotu odskrutkujte na zadnom kryte sondy skrutku (obr. 2) a otáčajte pod ním ležiacim „0“ v smere hodinových ručičiek dokiaľ nebude hodna na 0 VDC, prípadne mierne nad 0 VDC. Teraz sa pokúste zopakovať nastavenie. Ak zosilnenie ešte stále nestačí, otáčajte „%“ vo vnútri sondy v smere hodinových ručičiek, pokiaľ sa nedosiahne požadované zosilnenie. Skrutku na zadnom kryte zaskrutkujte, aby ste zabránili vniknutiu vody a vlhkosti do sondy.
Pokiaľ ste ešte stále nedosiahli želaný výsledok, spojte sa s našou firmou. Ponúkame Vám špeciálne sondy, ktoré si vyžadujú niektoré materiály.

Po úspešnom nastavení možno potenciometer „0“ použiť na manuálne nastavenie offsetu pri nábehu procesu. Týmto potenciometrom môžeme meraciu krivku posunúť hore alebo dole (prispôbenie nulového bodu).

