

Česká zemědělská univerzita v Praze
Technická fakulta



Laboratorní práce

Speciální senzorka
Senzor vlhkosti

Autor: Josef Kořínek

3. ledna 2023

1.Zadání

- Zjistěte závislost napětí senzoru na vlhkosti křemičitého písku
- Vypracujte protokol dle vzoru, který naleznete v kurzu předmětu na moodle.czu.cz

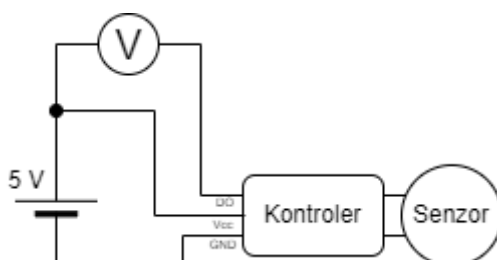
2.Princip fungování senzoru

Senzor využívá toho, že různé látky mají různou permitivitu. V půdě je dielektrická permitivita závislá na obsahu vody. Na kapacitním senzoru je napětí úměrné dielektrické permitivitě, a tedy obsahu vody v půdě. Senzor zprůměruje obsah vody po celé délce senzoru. [1]

3.Postup měření

Senzor s kontrolérem byly zapojeny podle schématu. Senzor byl vpíchnut do suchého písku, který byl zvážen a nasypán v kelímku. Byla změřena referenční hodnota napětí při suchém písku. Za pomoci injekční stříkačky byla do písku injektována voda o objemu 10ml a nechala se ustálit hodnota napětí, ta byla následně zapsána do tabulky a měření se opakovalo, dokud nedošlo k přesycení písku vodou.

4.Schéma zapojení



Obr. 1 Schéma zapojení kontroléru a senzoru

5.Použité přístroje

Číslo	Název	Typ	Sériové číslo
1.	Multimetr V&A	VA18B	VA100507154
2.	Laboratorní zdroj Longwei	LW_K3010D	201115824

Tab. 1 Seznam použitých přístrojů

6.Použité senzory

Číslo	Typ
1.	Kontrolér YL-38 a snímač YL-69

Tab. 2 Seznam použitých senzorů

7.Zpracování dat

Dle [2] bylo zjištěno, že přibližná hustota suchého písku je $1442 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$, přibližný objem písku

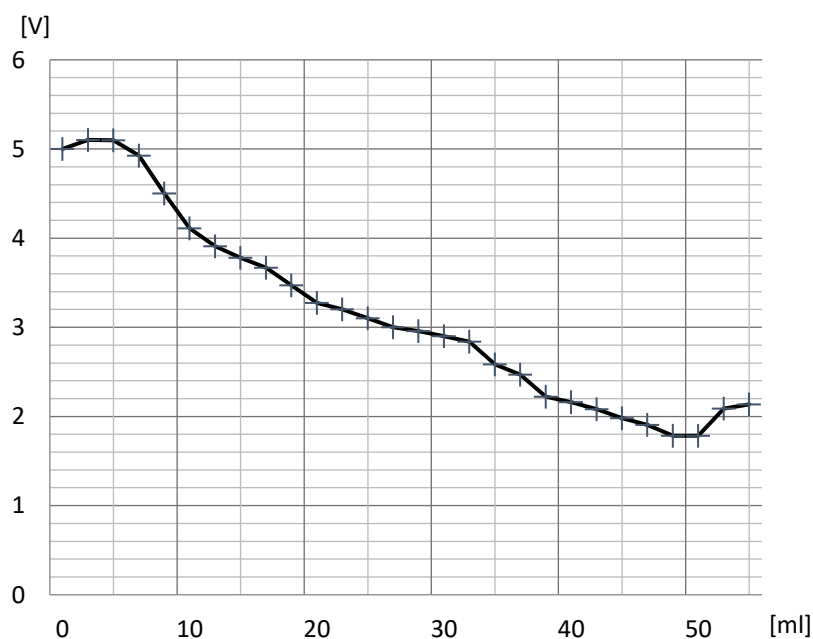
je pak $\frac{\text{Hmotnost písku}}{\text{Hustota písku}} = \frac{0,2475}{1442} = 0,000171637 \text{ m}^3 = 171,637 \text{ ml}$.

Hmotnost kelímku [kg]	0,006
Hmotnost kelímku s pískem [kg]	0,2535
Hmotnost písku [kg]	0,2475
Hmotnost kelímku s pískem a vodou [kg]	0,308

Vlhkost můžeme brát jako procentuální zastoupení vody v písku

Přidaná voda [ml]	Napětí [V]	Vlhkost [%]	Přidaná voda [ml]	Napětí [V]	Vlhkost [%]
0	5	0	28	2,956	16,31
2	5,102	1,17	30	2,9	17,48
4	5,098	2,33	32	2,84	18,64
6	4,927	3,50	34	2,584	19,81
8	4,5	4,66	36	2,47	20,97
10	4,11	5,83	38	2,22	22,14
12	3,91	6,99	40	2,16	23,31
14	3,78	8,16	42	2,08	24,47
16	3,67	9,32	44	1,98	25,64
18	3,47	10,49	46	1,904	26,80
20	3,275	11,65	48	1,784	27,97
22	3,2	12,82	50	1,784	29,13
24	3,1	13,98	52	2,09	30,30
26	3,001	15,15	54	2,136	31,46

Tab. 3 Naměřené hodnoty napětí



Graf 1 Závislost napětí na množství vody v písku

8. Závěr

Na grafu jde vidět, že čím je větší množství vody tím menší napětí naměříme. Byl spočítán teoretický objem písku a z něj potom procentuální vlhkost, avšak hustota písku je čistě odhadnutá. Bohužel nebyl objem změřen, a tak ho můžeme jen vypočítat.

9. Zdroje

- [1] *Soil Moisture Sensor working principle and applications* [online]. [vid. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://www.nandantechnicals.com/2021/03/soil-moisture-sensor-working-principle.html>
- [2] *Hustota materiálů a látek - Portál pro strojní konstruktéry* [online]. [vid. 2023-01-03]. Dostupné z: <https://e-konstrukter.cz/prakticka-informace/hustota-materialu-a-latek>