ORP modul pro Arduino

1. POPIS

- Modul pro přesné měření oxidačně-redukčního potenciálu kapalin pomocí ORP sondy. Analogový výstup zajišťuje snadné připojení k mikrokontrolerům jako je Arduino.

2. SPECIFIKACE

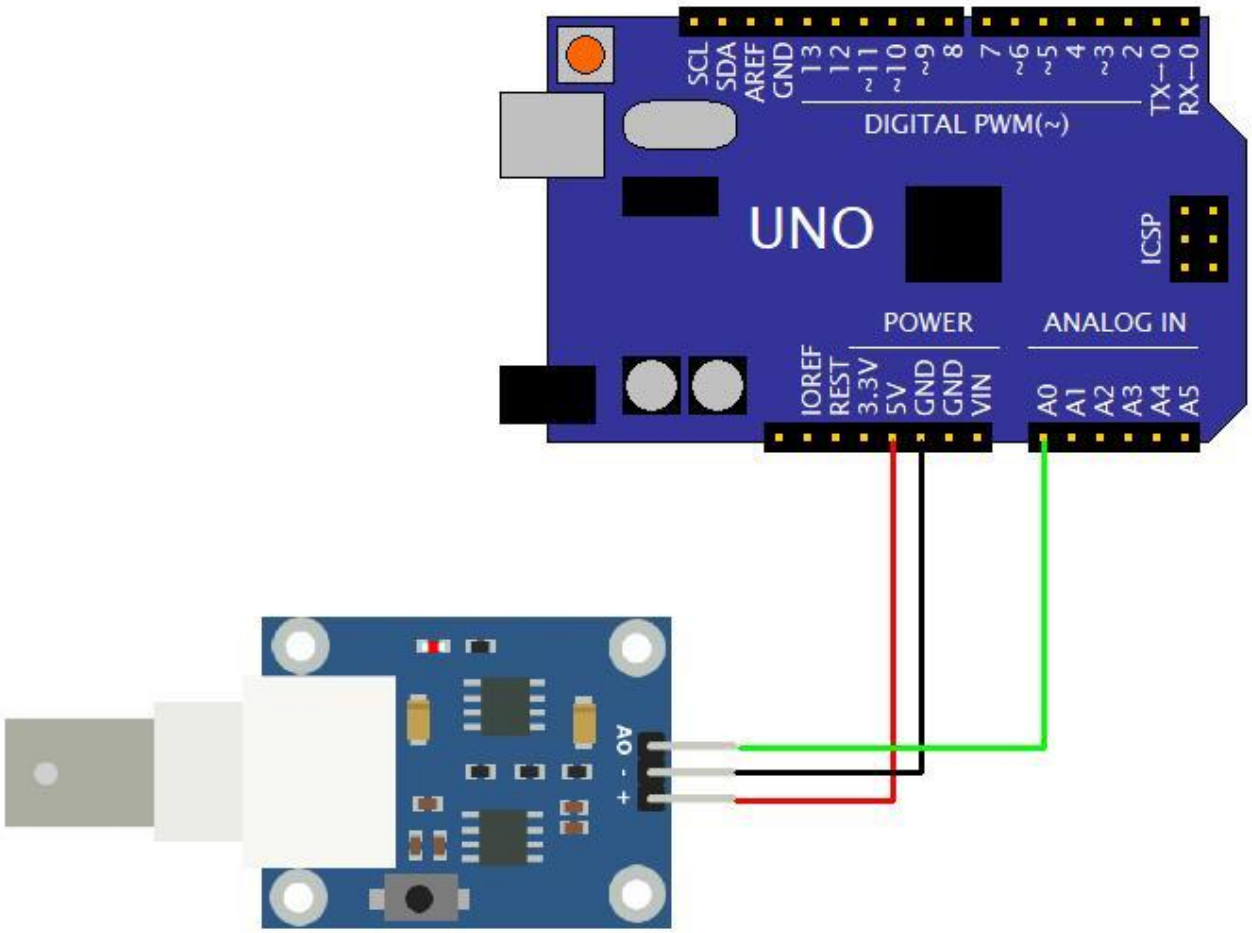
Napájecí napětí	5 V DC	**Teplotní rozsah pro měření se sondou**	5 až 70°C
Měřený rozsah ORP	-1999 až +1999mV	**Pracovní teplota samotného modulu**	0 až 80°C
Přesnost měření	+- 10mV	**Rozměry modulu**	67x 25 x 16mm
Výstup	Analogové napětí 0 až 4V	**Typ konektoru**	BNC (samice)

Tento modul není samostatně funkční, k jeho provozu je nutný řídicí mikrokontroler a měřicí sonda, která není součástí balení.

K funkčnosti je potřeba si dokoupit **Sondu pro měření ORP.** (například: 1784014960)

Copyright © 2016 ECLIPSERA s.r.o.

3. ZAPOJENÍ MODULU S ARDUINEM



Zapojení:

Pin na ORP modulu	**Pin na Arduinu**	**Funkce**
5V	5V	Napájení modulu (5 V)
GND	GND	Společná zem (Minus)
A0	A0	Analogový výstup signálu pro měření

Copyright © 2016 ECLIPSERA s.r.o.

4. NÁVOD NA KALIBRACI

Tento modul je navržen tak, aby hodnota **0 mV ORP** odpovídala napětí přesně **2 V** na výstupu modulu. Protože každá elektronika má drobné odchylky, modul je vybaven kalibračním tlačítkem, kterým zjistíte přesnou nulovou hodnotu přímo pro váš konkrétní kus.

1. Zkopírujte si ukázkový kód níže a nahrajte jej do svého Arduina bez jakýchkoliv úprav.
2. V Arduino IDE otevřete Sériový monitor a nastavte rychlost komunikace na 9600 baudů. Uvidíte aktuálně měřené napětí a hodnotu ORP.
3. Ujistěte se, že je odpojená sonda ORP od konektoru modulu.
4. Během stisku tlačítka modul nasimuluje hodnotu 0 mV. Podívejte se do Sériového monitoru, jaké napětí Arduino v tento moment reálně měří (např. 1.984 V).
5. Tlačítko pusťte. Vraťte se do kódu a na řádku `#define NAPETI_NULOVEHO_BODU_MODULU` přepište výchozí hodnotu na tu, kterou jste právě naměřili.
6. Upravený kód nahrajte do Arduina. Po opětovném stisknutí tlačítka již bude ORP ukazovat přesně 0 mV.
7. Modul je nyní kalibrován a připraven k přesnému měření. Nyní můžete připojit měřící sondu.
8. Pro kalibraci samotné sondy je nyní zapotřebí kalibračního roztoku ORP. Namíchejte roztok pro retenční hodnotu ORP a vložte do něj sondu.
9. Po měření roztoku sondou začne Arduino do Sériového monitoru vypisovat naměřené hodnoty. Porovnejte hodnotu „ORP před kalibraci:". Pokud není správná, je potřeba kalibrace.
10. V kódu upravte hodnoty řádku `#define KALIBRACNI_OFFSET_ORP_SONDY` tak, aby první číslo odpovídalo referenční hodnotě namíchaného roztoku (například dle tabulky při teplotě kapaliny 23°C může být hodnota roztoku 258,0 mV). Druhé číslo upravte podle naměřené skutečné hodnoty před kalibrací tak jak jste naměřili v kroku 9.
11. Nahrajte kód opětovně do Arduina, Nyní by měla ORP sonda měřit kalibrační roztok přesně podle jeho namíchané hodnoty.

Poznámky:

- Měření ORP např. vody z vodovodu trvá standardně 2 až 5 minut. Neustálé stoupání hodnoty je u této metody zcela běžný jev. Počkejte na zpomalení: Měření ukončete, jakmile se hodnota téměř nepohybuje (např. skočí o méně než 1–2 mV za minutu).
- Vzorek promíchávejte: Během měření sondou ve vodě jemně pohybujte, urychlíte tím ustálení.
- ORP měří čistotu a schopnost vody samovolně se čistit od organických nečistot a bakterií. Měří rovnováhu mezi oxidanty (látky, které nečistoty ničí) a redukčními činidly (samotné nečistoty). Kyslík ze vzduchu se do vody postupně rozpouští a zvyšuje tak hodnotu ORP.
- Měření provádějte nejlépe ihned po odebrání vzorku testované kapaliny.
- Čistěte sondu: Usazeniny na platinové elektrodě způsobují extrémně pomalou reakci.

Copyright © 2016 ECLIPSERA s.r.o.

5. UKÁZKA PROGRAMU PRO MEŘENÍ A KALIBRACI

```
/* ORP modul - měření ORP

  Zapojení:
  5V  -> 5V
  GND -> GND
  A0  -> A0

  Nulový bod modulu:
  Odpojte sondu, podržte tlačítko na modulu
  a naměřené napětí zadejte do NAPETI_NULOVEHO_BODU_MODULU v mV.

  Kalibrace sondy:
  KALIBRACNI_OFFSET_ORP_SONDY = hodnota roztoku - naměřená hodnota ORP před kalibrací (v mV)
*/

#define PIN_ORP A0
#define REFERENCNI_NAPETI_MIKROKONTROLERU 5000.0
#define NAPETI_NULOVEHO_BODU_MODULU 1982.0

// Příklad: roztok 258 mV, naměřeno 300 mV. Výsledný offset bude 42.0 mV, který se v programu odečte
při každém měření
#define KALIBRACNI_OFFSET_ORP_SONDY 258.0 - 300.0

float zmerNapeti() {
  long soucet = 0;
  // Pro stabilnější výsledek provedeme 40 měření
  for (int i = 0; i < 40; i++) {
    soucet += analogRead(PIN_ORP);
    delay(10);
  }
  // Vypočítáme průměrnou hodnotu z měření
  float prumer = soucet / 40.0;
  // Převedeme hodnotu z ADC na napětí v mV
  return prumer * REFERENCNI_NAPETI_MIKROKONTROLERU / 1023.0;
}

void setup() {
  Serial.begin(9600);
}

void loop() {
  float napeti_modulu_mV = zmerNapeti();

  // ORP sondy před kalibrací
  float ORP_pred_mV = NAPETI_NULOVEHO_BODU_MODULU - napeti_modulu_mV;

  // ORP sondy po kalibraci
  float ORP_po_mV = ORP_pred_mV + KALIBRACNI_OFFSET_ORP_SONDY;

  Serial.print("Napeti modulu: ");
  Serial.print(napeti_modulu_mV, 1);
  Serial.print(" mV | ORP pred kalibraci: ");
  Serial.print(ORP_pred_mV, 1);
  Serial.print(" mV | ORP po kalibraci: ");
  Serial.print(ORP_po_mV, 1);
  Serial.println(" mV");

  delay(500);
}
```


Copyright © 2016 ECLIPSERA s.r.o.