

Erdsondenthermometer

Inhaltsverzeichnis:

1	Allgemein.....	2
2	Messsystem unten, digitales Messsystem	2
2.1	Schema.....	3
2.2	Layout	3
3	Messsystem unten, analoges Messsystem.....	4
3.1	Schema.....	4
3.2	Layout	4
3.3	Kabelbelegung.....	4
4	Messsystem oben.....	5
4.1	Schema.....	5
4.2	Layout	5
4.3	Kabelbelegung.....	5

Versionsverfolgung

Version	Datum	Bemerkung	
V1.0	30.10.2013	Initialversion	jep
V1.1	3.11.2013	Oberes Messsystem nachgetragen	jep

1 Allgemein

Die Erdsonde soll von 2 Messpunkten mit 2 verschiedenen Messsystemen überwacht werden. Das eine befindet sich am unteren Ende der Erdsonde in ca. 200m Tiefe. Das zweite Messsystem befindet sich ca. 10 m unter dem Boden am oberen Ende der Erdsonde.

Im unteren Messsystem sind wiederum 2 Messsysteme untergebracht.

Das digitale Temperaturmesssystem besteht aus einem DS18S20 mit 1-wire-Schnittstelle.

Das Analoge Messsystem besteht aus einem PT-1000-Messwiderstand.

Mit dem digitalen Messsystem kann das analoge Messsystem kalibriert werden.

2 Messsystem unten, digitales Messsystem

Das digitale Messsystem besteht aus dem erwähnten DS18S20 sowie aus einem Protokollumsetzer. Dieser ist notwendig, da die 1-wire-Schnittstelle nicht über 250m angesteuert werden kann. Um die 250m einfach zu überbrücken wird die Temperatur im Klartext im TTL-Format (0V / 5V) seriell mit 1200 Baud übertragen. Als Protokollumsetzer dient ein ATTiny85 mit nachgeschaltetem Transistortreiber.

Im ATTiny85 sind folgende Programmteile untergebracht:

- 1-wire-Abfrage des DS18S20; Adresse fix
- Dekodierung der Temperatur in Klartext
- Senden des Klartextes seriell mit 1200 Baud, 1 Start-, 8 Daten- und 1 Stopbit, keine Parität

Die Adresse des DS18S20 ist fix im Programm festgelegt, da der Sensor nicht mehr ausgetauscht werden kann. Es handelt sich um den Sensor Nr.10. Der serielle Ausgang ist open-collector, d.h. es braucht einen relativ niederohmigen Pullup-Widerstand (1k), damit der PNP-Transistor sicher ausschaltet.

Die gewählte Schaltung kann eine Leitung mit 1 μ F Kapazität ohne grosse Signalverformung treiben. Bei 10 μ F erfolgt eine massive Signalverformung, die aber durch die Auswerteschaltung z.T. regeneriert und ebenfalls ausgewertet werden kann.

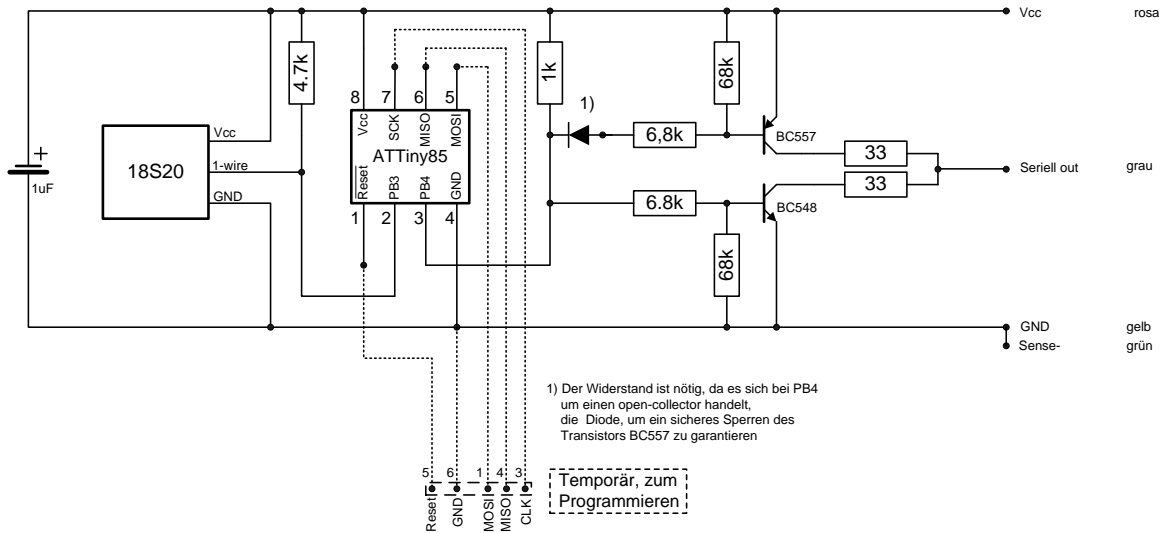
Die Leitungskapazität beträgt, unter der Annahme von 150pF/m, bei 250m ca. 37.5 nF = \sim 40 nF. Die getestete Kapazität von 1 μ F ist also um den Faktor 25 grösser.

Das Programm sendet die Temperatur im Klartext in der Form -02.4°, d.h. mit 6 Zeichen. Das Gradzeichen kann dabei beim Auswerten als Abschlusszeichen verwendet werden. Die Kurzform mit 2 Byte hat zuerst nicht funktioniert (Interpretationsfehler bei der BASCOM-Hilfe) und nach der Programmierung im Klartext wurde der Vorteil des Grad-Zeichens als Abschlusszeichen festgestellt. Darum blieb es beim Klartext.

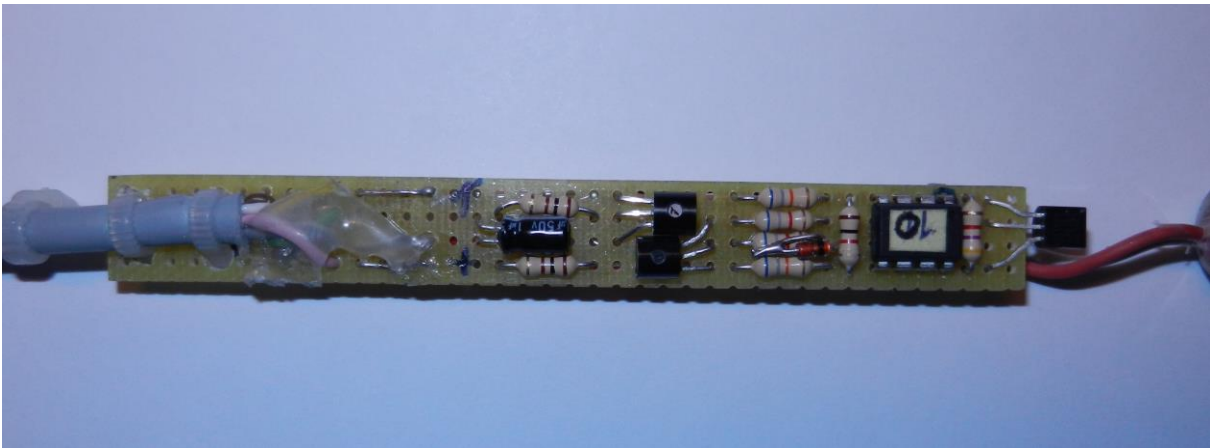
Die Temperaturtelegramme werden alle Minuten gesendet. Um Strom zu sparen kann die Speisung unterbrochen werden. Dies wäre auch notwendig, um eine Eigenerwärmung der Messschaltung zu vermeiden (ist jedoch schlecht für die Lebensdauer). Da relativ niederohmige Widerstände benötigt werden bringen Stromsparmassnahmen beim Prozessor nicht viel. Die Stromaufnahme im Ruhezustand beträgt xx mA

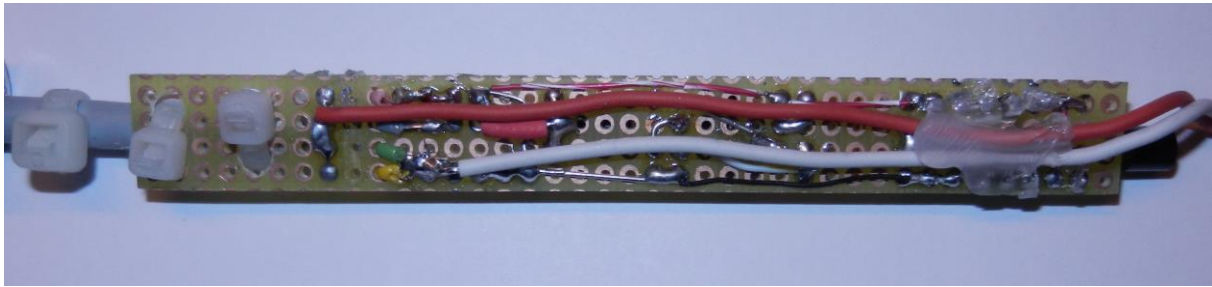
Name des zugehörigen Programms: 1-wire zu seriell_Text.bas

2.1 Schema



2.2 Layout

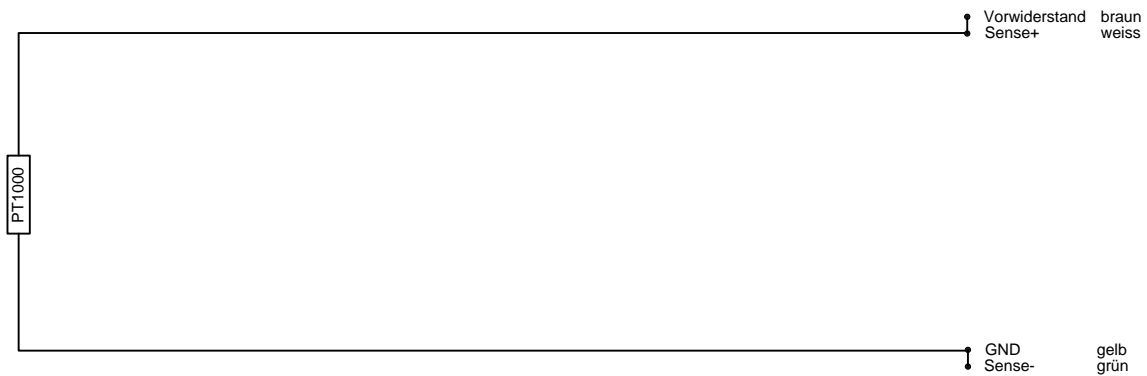




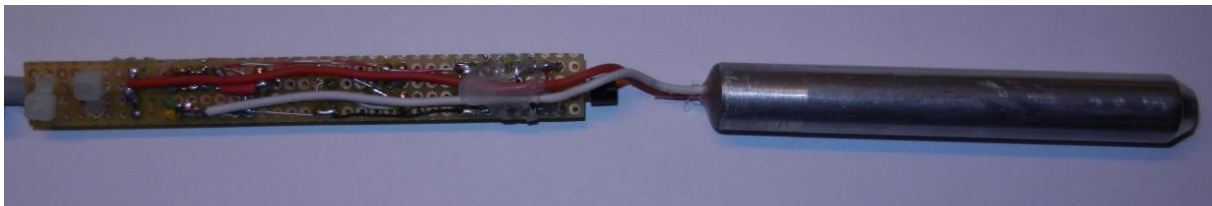
3 Messsystem unten, analoges Messsystem

Der PT1000-Messwiderstand wird mit 4 Drähten angeschlossen. Je 2 Drähte dienen der Messstromversorgung (Analog Ground wird mit dem digitalen Ground zusammenschaltet); die 2 anderen Leitungen dienen zum Messen des Spannungsabfalls über dem Messwiderstand. Damit wird der Einfluss der Zuleitungswiderstände eliminiert.

3.1 Schema



3.2 Layout



3.3 Kabelbelegung

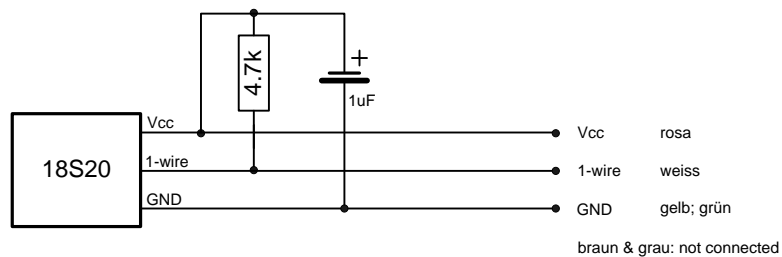
Farbe	Digitales Messsystem	Analoges Messsystem
rosa	+5V	
grau	Data	
gelb	Ground (0V)	Speisung- PT1000
braun		Speisung+ PT1000
weiss		Messleitung Sense+
grün		Messleitung Sense-

4 Messsystem oben

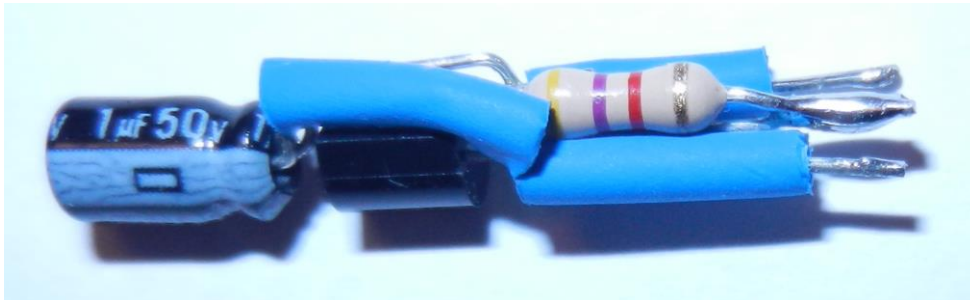
Das obere Messsystem besteht aus einem über ein ca. 25m langes Kabel angeschlossener Temperaturmessbaustein DS18S20. Um eine sichere Datenübertragung zu gewährleisten ist die Datenleitung beidseitig mit 4.7k Ω abgeschlossen.



4.1 Schema



4.2 Layout



4.3 Kabelbelegung

Farbe	Digitales Messsystem
rosa	+5V
grau	n.c.
gelb	Ground (0V)
braun	n.c.
weiss	Data 1-wire
grün	Ground (0V)