

PPM Anpassung für Mx20 Hott mit Jeti tu-Modul

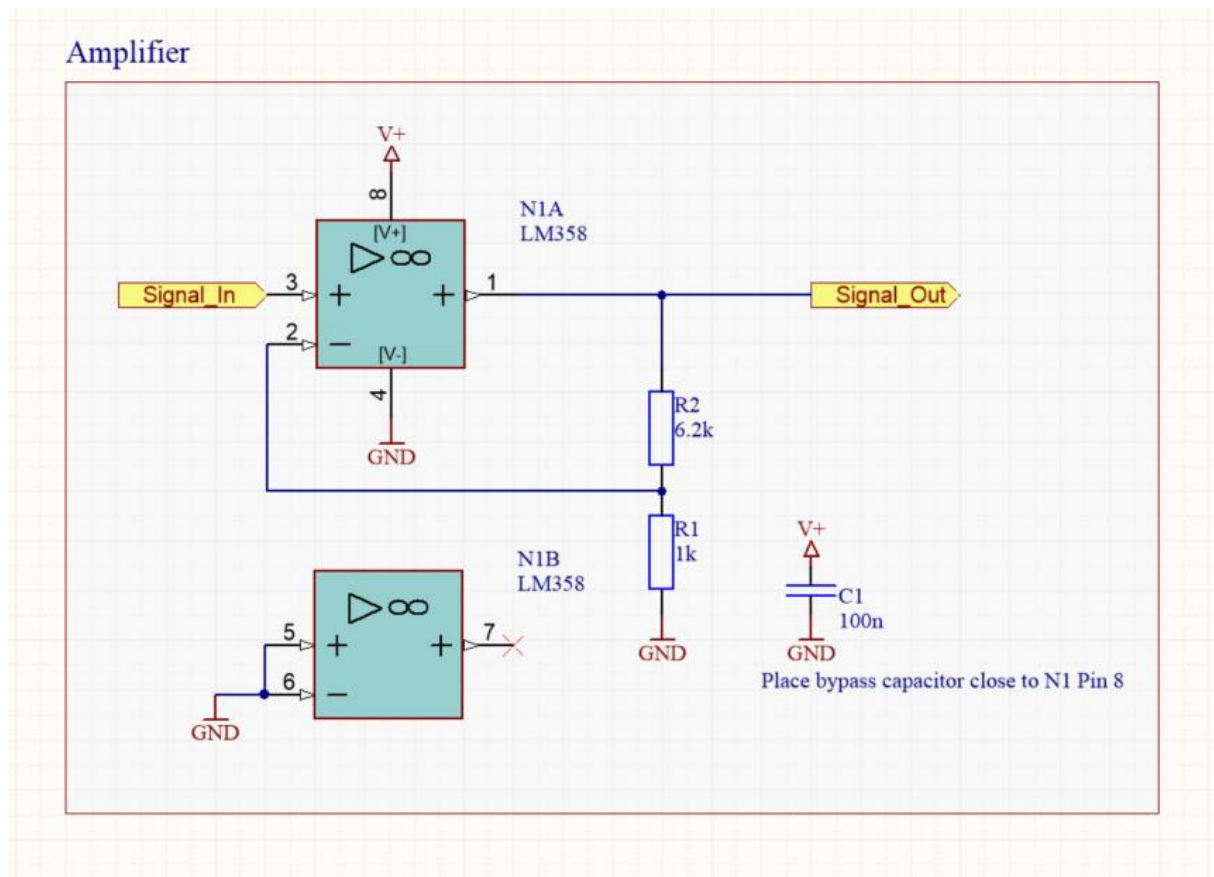
Zusammenfassung des Problems:

Die Mx20 Hott kommuniziert intern mittels eines PPM-Signales mit Pegeln zwischen 0V und 0.7V. Das Jeti tu-Modul benötigt jedoch Pegel zwischen 0V und 5V (sehr wahrscheinlich Standard TTL-Pegel).

Schaltung:

Da es sich um sehr langsame Signale handelt, kann ohne weiteres ein universal Operationsverstärker (OPAMP) eingesetzt werden. Die Schaltung ist als nicht invertierender Verstärker bekannt. Erklärungen dieser Schaltung gibt es diverse im Internet, beispielsweise auch im Elektronik Kompendium: <https://www.elektronik-kompendium.de/sites/slt/0210151.htm>

Für diese einfache, nicht kritische Anwendung reicht ein LM358 OPAMP durchaus aus. Falls ein anderes Modell zur Verfügung steht, sind die Chancen gut, dass dieses auch funktioniert. Der LM358 ist kein qualitativ hochstehender, jedoch robuster und zuverlässiger OPAMP.



Bemerkungen zu der Schaltung:

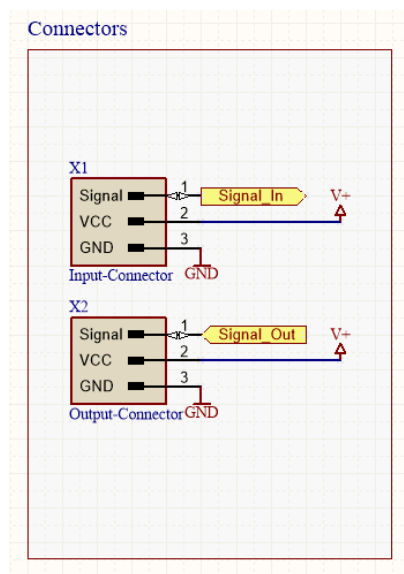
- Da im Rahmen dieses Mini-Projektes erst eine einzige Mx20 Hott messtechnisch untersucht wurde, ist nicht bekannt mit welcher Genauigkeit die 0.7V eingehalten werden. Es kann gut sein, dass die Verstärkung angepasst werden muss. Die Verstärkung kann mit folgender Formel berechnet werden: $Signal_Out = \left(1 + \frac{R2}{R1}\right) \cdot Signal_In$
- Falls die Schaltung mit THT-Widerständen realisiert wird, ist 6.2kΩ kein üblicher Wert (da nicht in der E-12 Reihe) und kann durch 5.6kΩ oder 6.8kΩ ersetzt werden. Die Widerstände sollten im Bereich 1kΩ bis 10kΩ sein.

- Für eine einstellbare Verstärkung kann R1 oder R2 durch ein Potentiometer ersetzt werden. Dies bedingt jedoch, dass die Messgeräte für eine Funktionsprüfung zur Verfügung stehen. Die Verifikation kann mit einer DC Spannung von 0.7V am Eingang und einem einfachen Multimeter am Ausgang getätigt werden. Es ist nicht empfehlenswert die Schaltung direkt einzubauen. Es können immer wieder Fehler, vor allem bei Realisierungen mit Lochrasterplatten, auftreten.
- Sofern vorhanden ist es immer gut einen 100nF Bypass-Kondensator möglichst nahe an den OPAMP zu platzieren.

Spannungsversorgung:

Da der LM358 kein Rail-to-Rail OPAMP ist (Rail-to-Rail bedeutet, dass die volle Versorgungsspannung am Ausgang ausgegeben werden kann) muss die Spannungsversorgung deutlich höher gewählt werden als die gewünschten 5V. Beim ersten Umbau wurde ein Spannungswandler auf 9V (Pololu 9V Step-Up U3V12F9) verwendet, da sich im System keine 9V Quelle befand (V+ ist also 9V). Es ist empfehlenswert einen Spannungswandler zu kaufen, da diese für einen Laien nicht sehr einfach realisierbar sind (Spannungswandler arbeiten mit hohen Frequenzen, welche bei nicht korrekter Realisierung die ganze Fernsteuerung stören könnten).

Anschluss:



Bei der bereits umgebauten Steuerung wurde der Spannungswandler zwischen X1 Pin 2 und V+ eingebaut. Die Schaltung muss nur über eine Anschlussseite mit der Speisung der Steuerung verbunden werden. Für die Spannungsversorgung des folgenden Moduls muss sich der Verwender selbst bewusst sein, welche Betriebsspannung er für dieses Modul verwendet.

Fazit:

Die Schaltung hat bedingt durch den LM358 deutlich langsamere Flankenanstiegs- und Flankenabfallzeiten. Dies stellt jedoch kein Problem für die Verwendung dar. Die erste umgebaute Fernsteuerung funktioniert seit Oktober 2018 einwandfrei. Möglicherweise muss das PPM Signal auf der Fernsteuerung invertiert werden.

Für die in diesem Projektbescrieb beschriebene Modifikation übernimmt der Entwickler keine Verantwortung. Es besteht zudem die Möglichkeit, dass Garantieleistungen für die Mx20 Hott sowie das Jeti tu-Modul verfallen. Der Anwender trägt die volle Verantwortung.