

Werkstättenprotokoll

Lukas Köppl

19.11.2024

- Kleine Lötübung
- Versuch einer Strommessung mit R-shunt und Differenzialverstärker

Inhaltsverzeichnis

1	Lötübung	2
2	Protokoll: Fehlfunktion des Schaltungsaufbaus	3
2.1	Versuchsaufbau:	3
2.2	Schaltungsaufbau:	3
2.3	Berechnungen:	4
2.4	Beobachtung:	4
2.5	Ursachenanalyse:	4
2.6	Mögliche Lösung:	5
2.7	Fazit:	5
3	Literaturverzeichnis	6

1 Lötübung

- **Sicherheit:** Schutzbrille und hitzebeständige Handschuhe tragen. Arbeitsplatz gut lüften.
- **Werkzeuge:** Lötkolben mit passender Spitze und ausreichender Leistung verwenden.
 - bei diese Lötübung war es wichtig mit eher mehr Temperatur zu löten (ca 400-415°C), da die Platinen selbst gefertigt wurden.
- **Materialien:** Geeignetes Hartlot oder bleifreies Lötzinn nutzen, Flussmittel nicht vergessen.
- **Technik:** Teile gleichmäßig erwärmen, nicht nur das Lötmedium. Oberflächen müssen sauber sein.
- **Nachbearbeitung:** Flussmittelreste entfernen, Verbindung langsam abkühlen lassen.

2 Protokoll: Fehlfunktion des Schaltungsaufbaus

2.1 Versuchsaufbau:

- **Schaltung:** High-Side-Strommessung mit Shunt-Widerstand (R_{shunt}) und Differenzverstärker.
- **Lastspannung:** 24V
- **Versorgungsspannung des OPV:** 5 V
- **Strom:** 864 mA
- **Shunt-Widerstand PCS-60 (R_s):** 15 m Ω [2]
- **Ziel:** Verstärkung der Differenzspannung über R_{shunt} zur Strommessung mit OPV: LM358.

2.2 Schaltungsaufbau:

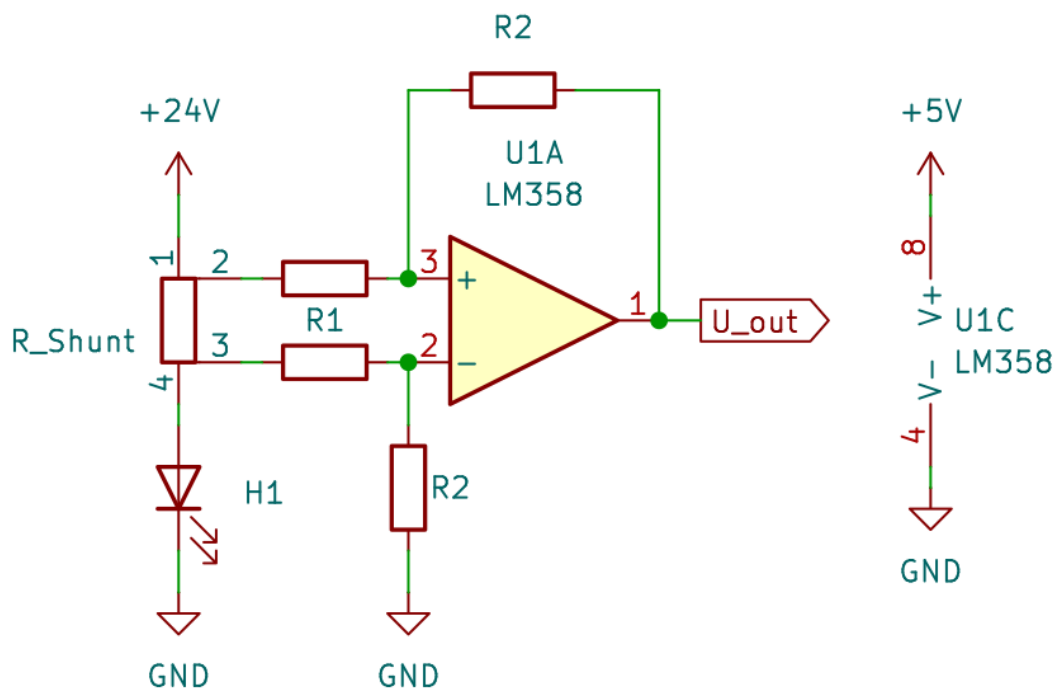


Abbildung 1: Schaltungsaufbau

2.3 Berechnungen:

- $R_2 = 130k\Omega$ angenommen
- $U_q = 24VDC$
- $I_{ges} = 844mA$ gemessen
- $R_s = 15m\Omega$ Datenblatt [2]

$$U_{RS} = U_q \cdot \frac{R_s}{\frac{U_q}{I_{ges}}} \quad (1)$$

$$U_a = \frac{R_2}{R_1} \cdot (U_q - U_{RS} - U_q) \quad (2)$$

$$5 = \frac{R_2}{R_1} \cdot 24.045V \quad (3)$$

$$R_1 = \frac{130k\Omega \cdot 24,045}{5} \approx 625\Omega \quad (4)$$

2.4 Beobachtung:

- Die Schaltung hat nicht wie erwartet funktioniert.
- Der Differenzverstärker liefert keine korrekten Ausgangswerte.

2.5 Ursachenanalyse:

- **GND-Problematik:** Wahrscheinlich liegt der Fehler an der Masseführung (GND). Bei High-Side-Messungen mit Differenzverstärkern kann es zu Problemen kommen, wenn Massepotenziale nicht richtig bezogen werden.
- **Potentialdifferenzen:** Bei High-Side-Konfigurationen besteht oft das Risiko von Offset-Fehlern oder falsch bezogenen Messpunkten aufgrund unsauberer Massebezüge.

2.6 Mögliche Lösung:

- **Massebezug überprüfen:** Sicherstellen, dass der Differenzverstärker korrekt geerdet ist und keine Masseverschiebungen auftreten.
- **Spannungspotenziale ausgleichen:** Eventuell eine galvanische Trennung oder eine präzisere Masseführung einbauen.
- **Alternative:** Low-Side-Messung in Betracht ziehen, da hier das GND-Problem einfacher zu handhaben ist.
- **Fertigen Differenzial OPV benutzen und nach typical Application von Datasheet benutzen:** [1]

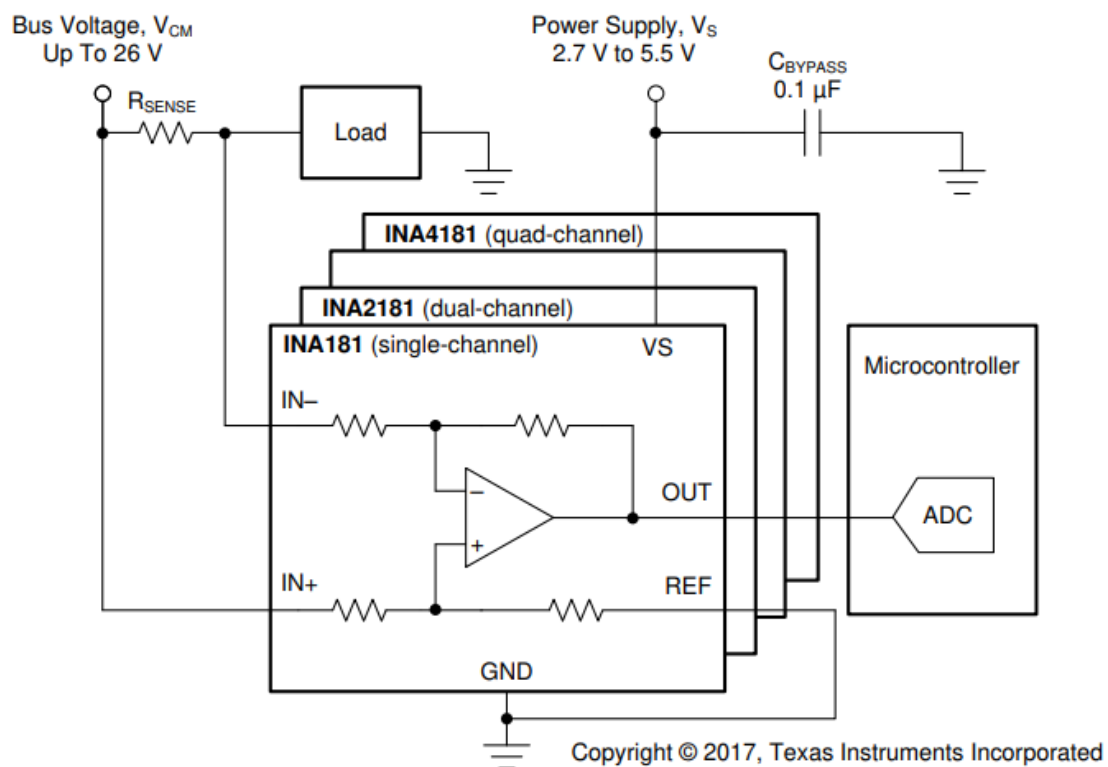


Abbildung 2: Typical Application INA181

2.7 Fazit:

Die Fehlfunktion des Aufbaus lässt sich auf Probleme mit der Masseführung zurückführen, was bei High-Side-Messungen mit Differenzverstärkern häufig auftritt.

3 Literaturverzeichnis

Literatur

- [1] TEXAS INSTRUMENTS, *INAx181 Bidirectional, Low- and High-Side Voltage Output, Current-Sense Amplifiers Datasheet*, <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/ina181.pdf>, Zugriff am 26.11.2024 um 02:55.
- [2] TEXAS INSTRUMENTS, *Industry-Standard Dual Operational Amplifiers Datasheet*, https://www.ti.com/lit/ds/symlink/lm358.pdf?ts=1732011604528&ref_url=https%253A%252F%252Fwww.ti.com%252Fproduct%252FLM358, Zugriff am 26.11.2024 um 02:45.