

LötKolbenüberwachung

Datum: 2025-02-03

1 Aufgabe

Überwachung der Funktion der LötKolben im Raum I210.

Bei jedem Stecker eine Anzeige

- ob dort Spannung ist
- ob die Spannung im erwarteten Bereich ist
- ob Strom fließt
- ob der Kolben korrekt funktioniert/der Strom im erwarteten Bereich/ die Leistung im erwarteten Bereich ist.

Contents

1 Aufgabe	1
1.1 Funktionsbeschreibung (soweit ich das verstehe)	1
2 Spannungsanzeige	1
2.1 LED	1
2.2 Messung mit μC	2
3 Stromüberwachung	2
3.1 Strommessung mit shunt-Widerstand	2
3.2 Leistungsmessungs ICs ACS712	2
4 Korrekte Funktion	2
4.1 Spannung im Leerlauf	2
4.2 Strommessung	3
4.3 Gleichrichten	4
4.4 Glätten der Halbwellen	4
5 Next: Messen mit arduino	5

1.1 Funktionsbeschreibung (soweit ich das verstehe)

es sind 24VAC/50W LötKolben mit Thermoelement, das bedeutet der Kolben schaltet sich selbst aus/ein.

Wie

24VAC === ??? ===== LötKolben

2 Spannungsanzeige

2.1 LED

An 24VAC ? Achtung max.Sperrspannung <15V

- antiparallel zur LED eine Diode, die dann leitend ist, wenn die LED sperrt.
- in Serie funktioniert auch, weil die Diode mit der LED dann einen Spannungsteiler bildet.
TODO: Kennlinienfeld für Serienschaltung
- ein Widerstand parallel zur LED bildet mit dem Vorwiderstand einen Spannungsteiler und verhindert, richtig dimensioniert, die Überspannung in LED-Sperrichtung.

2.2 Messung mit μC

Achtung Wechselspannung! Beim gleichrichten verlieren wir die Durchlassspannung der Diode/n.

Glätten

- mit Kondensator.
Es braucht einen Entladewiderstand, sonst bleibt die Spannung am Kondensator ... sehr lange.
Die RC-Kombination bestimmt wie viel Restwelligkeit bleibt und wie schnell die Spannung am Kondensator auf eine sinkende Wechselspannung reagiert.
- mit dem μC .
Schnell sampeln und den Maximal/Effektivwert nehmen.

3 Stromüberwachung

3.1 Strommessung mit shunt-Widerstand

- min/max Fensterdiskriminator
- arduino Messung $<1\text{ VAC}$ zu $0..5\text{ VDC}$

Shunt-Widerstand $0.1\ \Omega$ bei 2 A 0.4 W . Zehn $1\ \Omega$ parallel, wie im NG3000.

Das sind 0.2 V ... nach der Diode ist da nicht viel ... aber nach einer Schottkydiode vielleicht mehr als nichts.

Alternativ Präzisionsgleichrichter mit OPV, und dann gleich verstärken.

TODO Schaltung Präzisionsgleichrichter.

Glätten siehe Spannungsmessung

3.2 Leistungsmessungs ICs ACS712

Hall-Effect-Based Linear Current Sensor

<https://www.allegromicro.com/en/products/sense/current-sensor-ics/zero-to-fifty-amp-integrated-conductor-sensor-ics/acs712>

Bei Reichelt gibt es eine Platine für das Steckbrett ... und in meiner Sammlung hat sich so eine gefunden.

TODO: Foto und Aufbau (Persigehl)

Der ACS ist sehr schnell, am Ausgang sieht man die 50 Hz Amplitude als Überlagerung zum Gleichspannungspegel von $2,5\text{ V}$.

4 Korrekte Funktion

Leistungsüberwachung $P=UIt / t$

4.1 Spannung im Leerlauf

24VAC

Oszilloskop

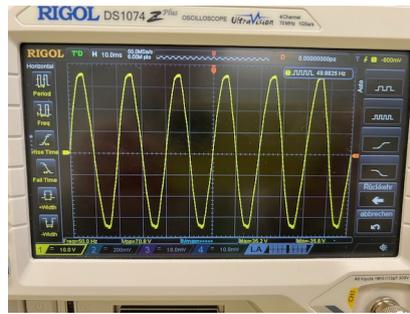


Figure 1: 10V/div 10ms/div ... 70Vpp 50Hz

$70V_{pp} = 35V_p$. $35V_p * 0.707 = 24.7V_{eff}$

4.2 Strommessung

Der LötKolben hat circa 50W, bei 24V müssen wir mit 2A rechnen.

Der μC kann nur DC-Spannungen messen. Wir brauchen einen Strom-Spannungs-Wandler.

- $I * R = U$... im Fachbegriff Shunt-Widerstand.

Ein 10Ohm Shunt nimmt 2V vom der Heizspannung des LötKolben und verheizt selber 2W.

Mit einem 0.47Ohm Widerstand ist es halb soviel.

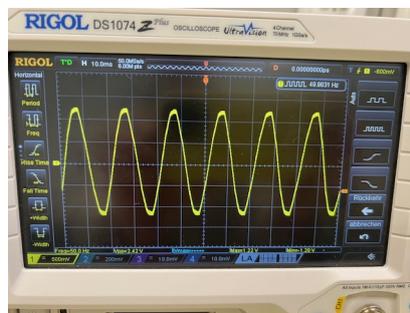
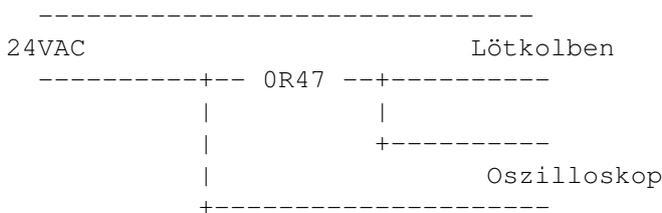


Figure 2: 500mV/div ... 2.42Vpp

$1.2V_p * 0.707 = 0.85V_{eff}$ über 0.47Ohm = 1.8A

Am Oszilloskop (Roll Modus) sieht man circa 15 Sekunden heizen dann 10 Sekunden abkühlen.

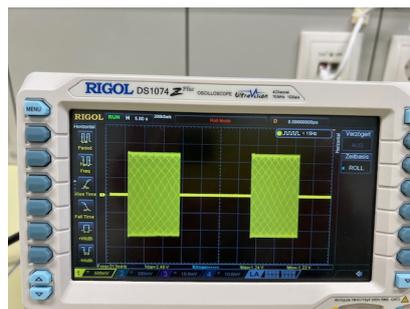


Figure 3: 500mV/div 5s/div

Das Thermoelement funktioniert also wenn es in 30 Sekunden mindestens einmal schaltet.

4.3 Gleichrichten

Der μC kann nur DC-Spannungen messen. Spannung haben wir schon, es muss noch DC werden ... eine Diode.

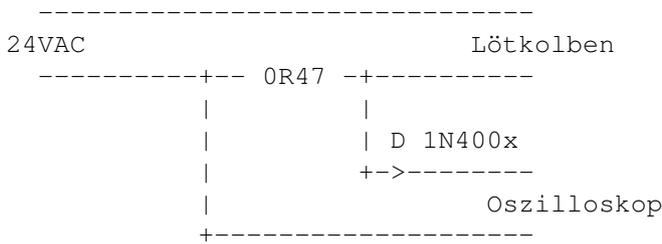


Figure 4: 500mV/div 5s/div

türkis DC wir verlieren 0.5V Spannung an der Diode.

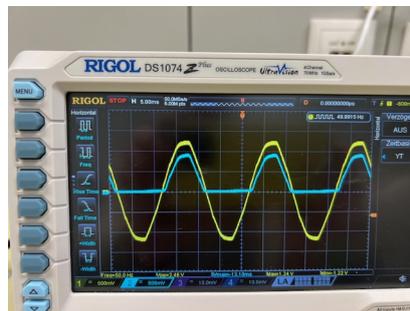
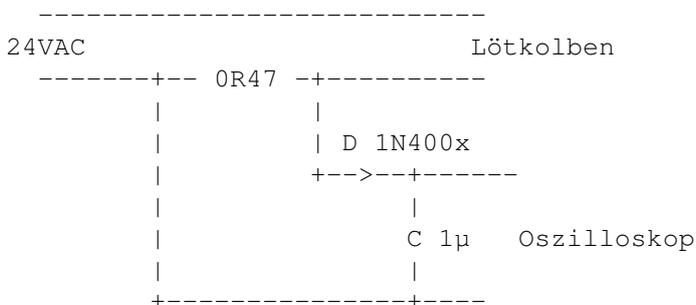


Figure 5: 500mV/div 5ms/div

4.4 Glätten der Halbwellen

Ein $1\mu F$ Kondensator mit 16V sollte funktionieren.



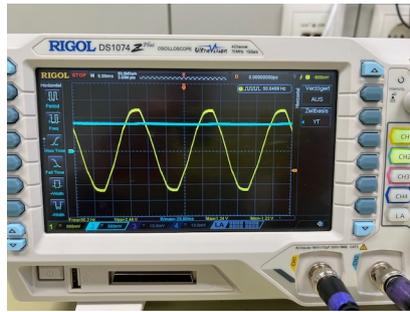


Figure 6: 500mV/div 5ms/div



Figure 7: 500mV/div 5s/div

Der Kondensator hält die Spannung für einige Zeit.

Wir haben $1\mu\text{F}$ das Oszilloskop hat $1\text{M}\Omega$ Eingangswiderstand,

- Zeitkonstante $T = R * C \dots 1\text{M}\Omega * 1\mu\text{F} = 1\text{s}$
- nach $5T$ ist C entladen ... im Oszibild $1\text{div} = 5\text{s}$

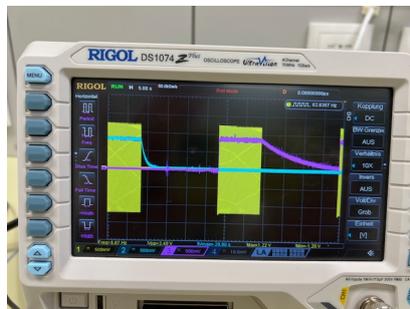


Figure 8: 500mV/div 5s/div

mit einem 10:1 Messkopf hat das Oszilloskop $10\text{M}\Omega$ Eingangswiderstand die Entladung (magenta) dauert länger.

5 Next: Messen mit arduino

- Spannungsmessung
- Spannungsversorgung für μC aus der Lötcolbenversorgung
- Anzeige mit LEDs
- LCD Anzeige