

V303: Lock-In-Verstärker

3.)

1) Funktionsgenerator liefert $U_{sig} = 2,1 \text{ mV}$ mit $\omega_0 = 1 \text{ kHz}$ und

$U_{ref} = 5,83 \text{ mV}$ mit $\omega_0 = 1 \text{ kHz}$ (zwei Sinusspannungen ohne Rauschen)

Phasenschieber ändert Phase (Wert, um den U_{ref} verschoben ist und nicht die Phasendifferenz!).

Messe die Gleichspannung U_{out} für 10 verschiedene Phasen φ

U_{out} / V	Phase 1°
x -6	x 3,95 0 225
x -4	x 9,2 45 270
x 9,2	x -4,17 90 315
x 4,25	x -5,83 135 360
x 5,81	x 2,62 180 120

2) Wiederhole den Vorgang mit verdrahtetem U_{sig} durch den Noise-Generator.

U_{out} / V	Phase 1°
x +6	x -3,5 0 225
x -9,5	x 0,5 90 270
x -3	x 4,5 120 315
x -4,5	x 5,5 135 360
x -6	x 4 180 45

kl

3.) Lichtintensität in Abhängigkeit vom Abstand messen

Betreibe die Leuchtdiode mit einer Rechteckspannung mit maximal einstellbarer Amplitude. Messe die Lichtintensität mit einer Photodiode.

Die in der Leuchtdiode entstehenden Spannungen werden als Eingangssignal in den lock-In-Verstärker gegeben. Wähle die Phase so, dass U_{out} maximal wird. U_{out} (Gleichspannung) ist proportional zur Spannung der Photodiode (U_{sig}). Messe U_{out} in Abhängigkeit von r . Blinkfrequenz: 300 Hz

	r	U_{out}		U_{out}	Gain
x	0,145	-8,5	x	Amplifier	20
x	0,150	-6,5	x	Detector	20
x	0,155	-4	x	Tiefpass	5
x	0,160	-3	x	Phase 60°	
x	0,165	-2	x		
x	0,170	-2	x	ab hier Gain: 10	
x	0,175	-3,5	x		
x	0,180	-2,5	x		
x	0,185	-2	x		
x	0,190	-2	x		
x	0,195	-2	x		

Um Höhenunterschiede messen zu können, muss ggf. der Verstärker fester gehalten werden. Dieser muss bei der Auswertung der Messergebnisse berücksichtigt werden.

1. Foto: evtl. Gleichspannung

8. Rechteckspannung für LED

2. Foto: gefalltes Signal ohne Verschiebung

3. Foto: Eingang in TP bei Phase 180°

4. Foto: " " " " " 90°

5. Foto: gefallt, ohne Störung

6. " : " , mit Störung 1

7. " : " , " " 2

KL

r / m	Wert IV	Gain : 5
x 0,02	-5	
x 0,05	-1	
x 0,08	-0,5	
x 0,11	-2	ab hier Gain 50 ↓
x 0,14	-1	
x 0,17	-0,8	
x 0,20	-6	ab hier Gain 50 ↓
x 0,23	-4,5	
x 0,26	-3,5	
x 0,29	-2,5	
0,37	-1	
0,49	0,7	
0,59	-0,5	
0,69	-0,3	
0,79	-0,25	
0,89		
0,99	-0,12	
1,19	-0,10	

ke