

Zeitmessung über Frequenz



Abb. 1: Versuchsaufbau

Geräteliste:

Stroboskop, Netzgerät, Zähler, Funktionsgenerator, Drehscheibe mit Antrieb, Transformator, Regeltransformator, einige LED's in Reihenschaltung, ggf. 128 Hz-Stimmgabel

Versuchsbeschreibung:

Die Drehscheibe wird in konstante Drehung versetzt und mit dem Stroboskop beleuchtet. Frequenz und Drehzahl werden aufeinander abgestimmt. Eine kleine Verstimmung zwischen Drehzahl und Stroboskopfrequenz kann mittels hoher Beobachtungsdauer mit sehr großer Genauigkeit gemessen werden.

Der innere Ring der Scheibe hat $N = 20$ schwarze Sektoren, nach außen hin hat jeder Ring 2 weitere bis $N = 40$ für den äußeren Ring. Eine Stroboskopbeleuchtung mit $f = 100$ Hz führt dazu, dass nur der Ring mit N schwarzen Sektoren klar zu sehen ist. In diesem Fall hat die Scheibe $6000/N$ Umdrehungen / min oder ein Vielfaches davon .

Alternativ kann die Beleuchtung mit Leuchtdioden an 50 Hz - Wechselspannung erfolgen. Dazu wird ein Netztrafo mit einem Regeltrafo betrieben. Die auf der Niederspannungsseite angeschlossenen LED's leuchten also nur während einer Halbwelle der angelegten Wechselspannung.

Eindrucksvoll ist auch die Beleuchtung einer Stimmgabel mit dem Stroboskop. Insgesamt kann in diesem Zusammenhang der Begriff des Phasenwinkels, bzw. der Phase erläutert werden.

Bemerkungen:

Die Netzfrequenz hat eine Güte von 0,4%. Sie kann um bis zu 200 mHz abweichen und eignet sich somit als leicht zugängliches Zeitmaß hoher Genauigkeit. Die aktuelle Netzfrequenz wird z.B. unter

<https://www.netzfrequenzmessung.de/>

angezeigt.

Bis in die 1980er Jahre wurden sogar Uhren an die Netzfrequenz gekoppelt, so genannte Synchronuhren.