

8 Vorzeichenempfindliches Impulsstrommessgerät

Thema

Zur Messung der Impulsstromstärke F bzw. Kraft gibt es verschiedene Geräte. Das elementarste davon ist der gute alte Federkraftmesser. Das Gerät, das man aus der Schulsammlung kennt, hat einen Nachteil, der einem bei der herkömmlichen Einführung der Größe F eher nicht auffällt. Wenn man sich aber einmal bewusst geworden ist, dass die physikalische Größe Kraft auch als Stärke des Impulsstroms interpretiert werden kann, sieht man das Problem: Der Kraftmesser ist ein Strommesser. Wie jeder Strommesser hat er zwei „Anschlüsse“, einen wo der Strom ins Messgerät hinein- und einen wo er wieder herausfließt. Bei anderen Strommessern, also etwa dem Amperemeter, ist es nun so, dass, wenn man Ein- und Ausgang vertauscht, ein Vorzeichenwechsel in der Anzeige zu erkennen ist. Das ist zwar auch beim Federkraftmesser der Fall, nur merkt man es nicht so recht. Baut man das Gerät umgekehrt ein, so scheint es dasselbe anzuzeigen wie vorher. Nur wenn man sich klarmacht, dass auch die Skala im Raum gedreht wurde, erkennt man, dass die Anzeige sehr wohl das Vorzeichen gewechselt hat. Da diese Überlegung etwas subtil, und für manch einen vielleicht auch nicht überzeugend ist, haben wir einen Impulsstrommesser gebaut, bei dem man Ein- und Ausgang vertauschen kann ohne das Gerät umzudrehen.

Das Gerät

Abb. 1 zeigt das Gerät. Die Anschlüsse sind hier nicht „rechts“ und „links“, sondern „innen“ und „außen“.

Der Versuch

In Abbildung 2 wird das Gerät beide Male auf Zug belastet. In Abb. 2 oben ist die linke Leitung mit dem Außenanschluss verbunden (dem äußeren Zylinder des Geräts) und die rechte mit dem Innenanschluss (der dünnen durchgehenden Stange). In Abb. 2 unten ist es umgekehrt. Im ersten Fall schlägt der Zeiger nach rechts aus, im zweiten nach links.

Was man daraus lernen kann

Wir benutzen das Gerät nur, um den Umpoleffekt zu zeigen: Impulsströme verhalten sich auch in dieser Hinsicht wie andere Ströme, die wir schon kennen.

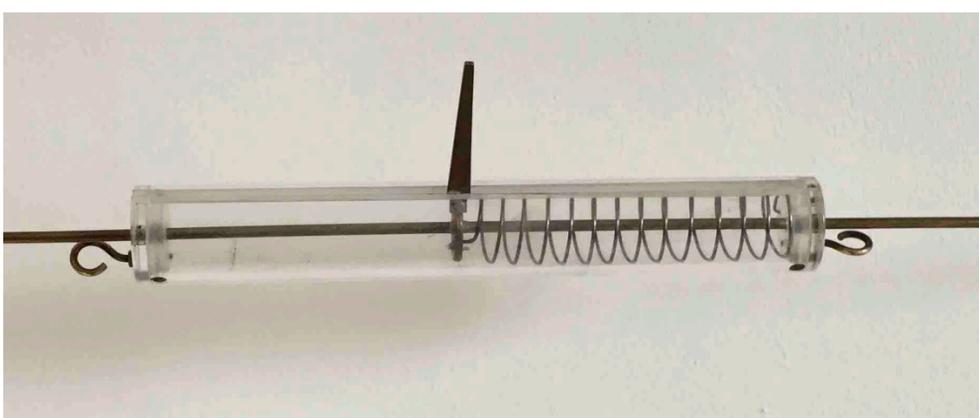


Abb. 1. Die Anschlüsse des Geräts sind der äußere Zylinder, und die innere durchgehende Stange. Beide kann man beliebig –rechts oder links– mit dem Impulsleiter, dessen Strom gemessen werden soll, verbinden.

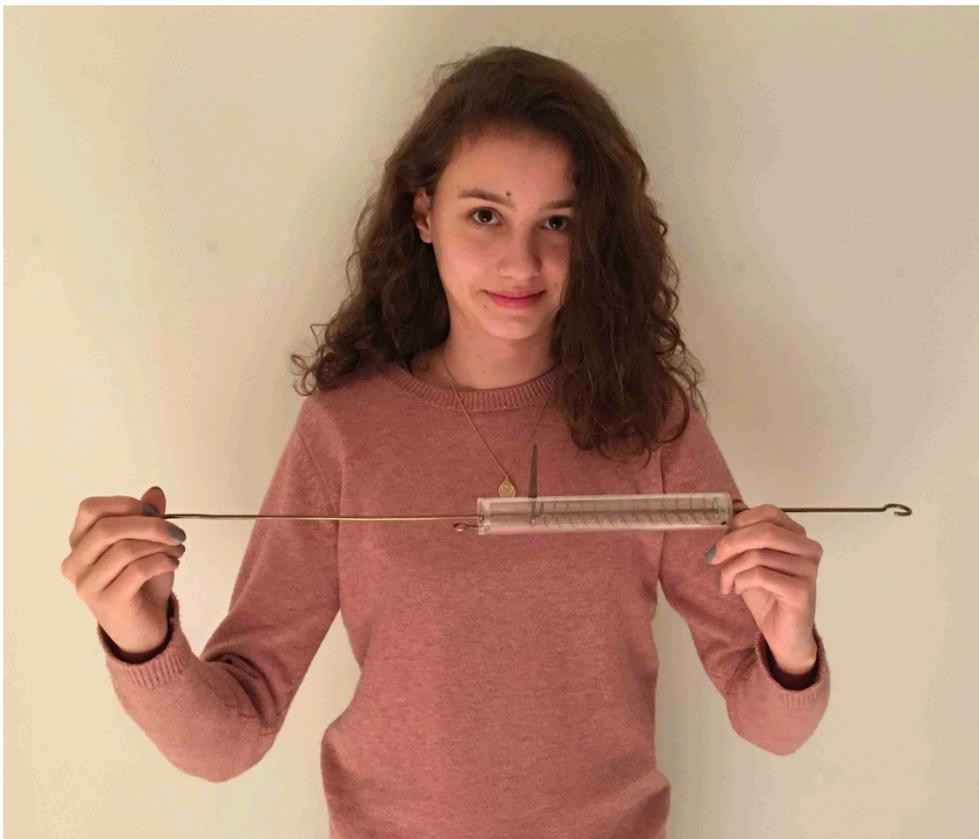


Abb. 2. Es herrscht Zugspannung. Der Impulsstrom fließt beide Male in die negative Richtung (positive Richtung wie üblich nach rechts). Im oberen Bild im Gerät von innen nach außen, im unteren von außen nach innen.