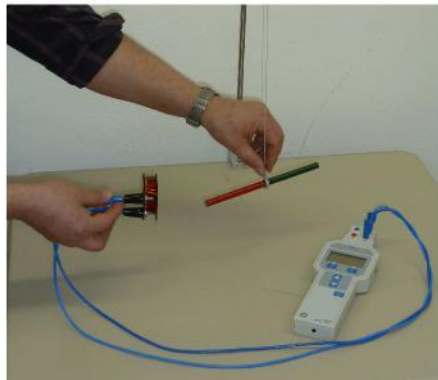


<b>Induktion Station B 1.4</b>	<b>Untersuchungen am rotierenden Stabmagnet</b>
------------------------------------	-------------------------------------------------

Material:

- MOBILE CASSY mit UIP-Sensor
- Spule
- Kabel
- Stativ mit Faden
- Langer Stabmagnet

### VERSUCHSAUFBAU



<p>An dieser Station findet ihr einen Stabmagnet. Diesen kann man durch Verzwirbeln des Aufhängefadens in <i>Rotation</i> versetzen. Wenn Ihr die kleine Spule mit 250 Windungen geschickt ausrichtet, dann könnt ihr eine Wechselspannung messen. Verbindet dazu die Anschlüsse mit dem Voltmeter von Cassy.</p> <p><b>Die Lernziele an dieser Station sind:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Situation mit Text und Skizze festhalten.</b></li> <li>• <b>Mit einer Spule und einem Magneten vom Pooltisch eine möglichst hohe Induktionsspannung messen.</b></li> </ul>		<p>Habt ihr diesen Text verstanden?</p> <p>Kennt ihr die Bezeichnungen der Geräte?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
1	<p>Verkabelt den Versuch wie im Bild.</p> <p>Lasst den Magnet zunächst langsam rotieren. Nur dann könnt ihr die Umpolungen und die Spannung am Messgerät unmittelbar beobachten. Messgerät auf Gleichspannung mit mV einstellen!</p> <p>Wie müsst ihr die Spule ausrichten, um hohe Spannungswerte zu bekommen? Macht euch eine Skizze hierzu, notiert eure Argumente. Formuliert möglichst ganze Sätze!</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
2	<p>Stellt jetzt das Messgerät auf Wechselspannung um. Lasst den Magnet immer schneller rotieren.</p> <p>Welche Auswirkung hat das auf den Messwert?</p> <p>Formuliert einen Satz mit</p> <p><b>„Je ... , desto ...“</b></p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
3	<p>Der angezeigte Wert heißt Amplitude <math>\hat{U}</math> (sprich „U Dach“).</p> <p>Schreibt euch die Messwerte auf. Jedes Teammitglied sollte eine eigene Messung machen.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>

<b>Induktion Station B 1.4</b>	<b>Untersuchungen am rotierenden Stabmagnet</b>
------------------------------------	-------------------------------------------------

Material:

- MOBILE CASSY mit UIP-Sensor
- Spule
- Kabel
- Stativ mit Faden
- Kurzer Stabmagnet

### VERSUCHSAUFBAU



<p>An dieser Station findet ihr einen Stabmagnet. Diesen kann man durch verwirbeln des Aufhängefadens in <i>Rotation</i> versetzen. Wenn Ihr die kleine Spule mit 250 Windungen geschickt ausrichtet, dann könnt ihr eine Wechselspannung messen. Verbindet dazu die Anschlüsse mit dem Voltmeter von Cassy.</p> <p><b>Die Lernziele an dieser Station sind:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Situation mit Text und Skizze festhalten.</b></li> <li>• <b>Mit einer Spule und einem Magneten vom Pooltisch eine möglichst hohe Induktionsspannung messen.</b></li> </ul>		<p>Habt ihr diesen Text verstanden?</p> <p>Kennt ihr die Bezeichnungen der Geräte?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
1	<p>Verkabelt den Versuch wie im Bild.</p> <p>Lasst den Magnet zunächst langsam rotieren. Nur dann könnt ihr die Umpolungen und die Spannung am Messgerät unmittelbar beobachten. Messgerät auf Gleichspannung mit mV einstellen!</p> <p>Wie müsst ihr die Spule ausrichten, um hohe Spannungswerte zu bekommen? Macht euch eine Skizze hierzu, notiert eure Argumente. Formuliert möglichst ganze Sätze!</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
2	<p>Stellt jetzt das Messgerät auf Wechselspannung um. Lasst den Magnet immer schneller rotieren.</p> <p>Welche Auswirkung hat das auf den Messwert?</p> <p>Formuliert einen Satz mit</p> <p><b>„Je .., desto ...“</b></p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
3	<p>Der angezeigte Wert heißt Amplitude <math>\hat{U}</math> (sprich „U Dach“).</p> <p>Schreibt euch die Messwerte auf. Jedes Teammitglied sollte eine eigene Messung machen.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>

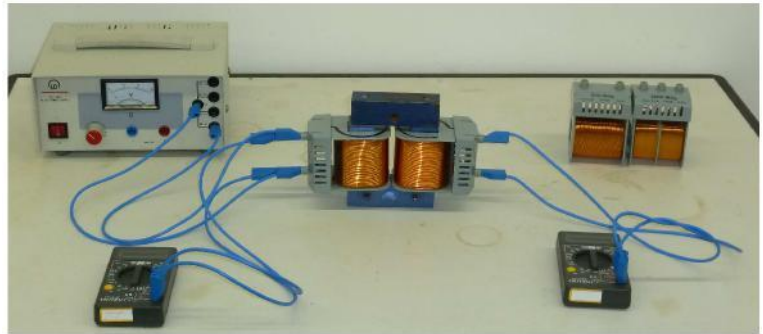
## Induktion Station B 2.2

## Genaue Messung der Spannungen am Transformator

Material:

- Wechselspannungsquelle
- U-Kern mit Joch und 5 Spulen
- 2 Multimeter
- 6 Kabel

### VERSUCHSAUFBAU



<p>An dieser Station findet ihr einen Experimentiertransformator. Zu diesem <i>Transformator</i> gehört ein <i>U-Kern</i>, ein <i>Joch</i> und verschiedene Spulen. Die am Netzgerät angeschlossene Spule bezeichnet man als <i>Primärspule</i>, die andere als <i>Sekundärspule</i>.</p> <p>An den schwarzen Buchsen des <i>Netzgerätes</i> könnt ihr verschieden hohe <i>Wechselspannungen</i> abgreifen. Diese Spannungen haben immer 50 Hz, d. h., dass die <i>Polung an einem der Anschlüsse in einer Sekunde, 50 Mal das Vorzeichen wechselt</i>.</p> <p>Ihr wisst, dass bei einer stromdurchflossenen Spule ein Magnetfeld (B-Feld) vorhanden ist. Fließt in der Spule ein <i>Wechselstrom</i>, dann wechselt die Stärke und die Richtung des Magnetfeldes.</p> <p>An dieser Station sollt ihr den Aufbau und die Funktionsweise eines Transformators untersuchen. Dazu müsst ihr für verschiedene Spulenkombinationen die Wechselspannungen an beiden Spulen messen.</p> <p><b>Das Lernziel an dieser Station ist, dass ihr an der Sekundärspule eine möglichst große und eine möglichst kleine Spannung erzeugt.</b></p>		<p>Habt ihr diesen Text verstanden?</p> <p>Kennt ihr die Bezeichnungen der Geräte?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
1	<p>Überprüft mit dem Multimeter die Spannungswerte am Netzgerät. Notiert euch die exakten Werte an den einzelnen Ausgängen.</p> <p><b>Hinweis:</b> Spannungsmessgerät wird parallel geschaltet und man beginnt immer mit dem unempfindlichen, d. h. hohen Messbereich (~).</p> <p>Schreibt von den einzelnen Spulen die Windungszahlen <math>n</math> und die Widerstände <math>R</math> auf.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
2	<p><b>Experiment ohne Spulenkern:</b></p> <p>Verwendet zunächst die Spule mit den 600 Wdg. als Primärspule. Schließt diese Spule am Netzgerät bei 3 V an. Verbindet die zweite Spule mit einem Voltmeter. Schiebt die Sekundärspule immer näher an die Primärspule heran.</p> <p>Findet heraus, wenn die Spannung an der Sekundärspule möglichst groß ist bzw. verschwindet.</p> <p>Warum entsteht die Induktionsspannung?</p> <p>Hinweis: Halte die Ergebnisse mit ganzen Sätzen fest.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>

<b>Induktion Station B 2.2</b>	<b>Genaue Messung der Spannungen am Transformator</b>
------------------------------------	-------------------------------------------------------

3	<b>Experiment mit Spulenkern:</b>  Jetzt sollt ihr die Spannungsumwandlung genauer untersuchen. Baut dazu den Trafo mit geschlossenem Kern auf, schließt die Voltmeter an, macht immer zwei Messungen.  Fertigt dann eine beschriftete Schaltskizze an. Das Symbol für einen Trafo seht Ihr nebenstehend.	Erledigt? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																														
4	<p>Startet mit der Spule mit 600 Wdg. als Primärspule. Messt für <u>alle</u> Sekundärspulen, für <u>alle</u> zur Verfügung stehenden Primärspannungen die erzeugten Spannungen. Übertragt die Tabelle ins Heft. Ihr braucht natürlich mehr Zeilen. Tragt eure Ergebnisse in eure Messtabelle ein.</p> <table><tr><th colspan="2">Primärspule</th><th colspan="2">Sekundärspule</th><th colspan="2"></th></tr><tr><th>Windungen</th><th>Spannung</th><th>Windungen</th><th>Spannung</th><th></th><th></th></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr></table> <p>Schaut euch die Ergebnisse an. Könnt Ihr ein Gesetz (eine Formel, ein Verhältnis) angeben, in dem beide Spannungen und beide Windungszahlen auftreten? Aufschreiben! Nur Mut!</p>	Primärspule		Sekundärspule				Windungen	Spannung	Windungen	Spannung																					Erledigt? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein
Primärspule		Sekundärspule																														
Windungen	Spannung	Windungen	Spannung																													
5	Erzeugt mit den zur Verfügung stehenden Geräten die größte bzw. die kleinste Induktionsspannung. Testet eure Vermutung.	Erledigt? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																														
6	<b>Zusatz:</b> Habt Ihr eine Erklärung für die Funktion des Trafos? Auf dem Pooltisch liegt ein Trafo von Fischertechnik. Welches Verhältnis hat dieser?	Zusätzlich erledigt? <input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein																														

<p><b>Induktion Station A 2.3</b></p>	<p><b>Genaue Messung der Induktionsspannung an einer Drehspule</b></p>
-------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------

Material:

- Stabilisierte Stromquelle
- Helmholtzspulenpaar
- Spule mit Halterung
- MOBILE CASSY mit UIP-Sensor
- 5 Kabel
- Faden
- Teslameter
- Metermaß und Stoppuhr

## VERSUCHSAUFBAU



<p>An dieser Station findet ihr ein <i>Helmholtz-Spulenpaar</i> mit einer <i>drehbaren Rechteckspule</i> im Inneren. Dort ist das erzeugte Magnetfeld weitgehend homogen.</p> <p><b>Achtung: Die maximal zulässige Stromstärke beträgt 4 A!</b></p> <p>Für eine genaue Messung dreht ihr die Spule möglichst gleichmäßig mit der Hand.</p> <p>An dieser Station sollt Ihr Spannungswerte messen. Macht euch deshalb vorher mit dem <i>Anleitungsblatt</i> „Spannungen aufzeichnen mit MOBILE-CASSY und UIP-Sensor“ vertraut.</p> <p><b>Das Lernziel an dieser Station ist, dass ihr mit der Drehspule eine möglichst gleichmäßige Wechselspannung für mehrere Umdrehungen erzeugt und aufzeichnet!</b></p>		<p>Habt ihr diesen Text verstanden?</p> <p>Kennt ihr die Bezeichnungen der Geräte?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
1	<p>Messt mit dem Teslameter die Stärke des Magnetfeldes im Inneren des Helmholtzspulenpaares.</p> <p>Bestimmt die Richtung des Magnetfeldes.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
2	<p>Dreht die Spule im Magnetfeld mehrere Male im Kreis.</p> <p>Haltet eure Beobachtungen und Messwerte schriftlich fest.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
3	<p>Fertigt eine farbige Skizze der Drehspule an:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• mit dem Spulen von oben,</li> <li>• der Bewegungsrichtung,</li> <li>• dem Magnetfeld,</li> <li>• dem Spannungsmessgerät.</li> </ul>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
4	<p>Zeichnet mit dem Datenlogger eine möglichst hohe, über einen längeren Zeitraum stabile Induktionsspannung auf.</p> <p>Erstellt mit den aufgezeichneten Werten ein U-t-Diagramm.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>
5	<p><b>Für schnelle Gruppen.</b></p> <p>Ermittelt die Drehzahl der Spule, messt die Stärke des Magnetfeldes sowie Länge und Breite der Spule.</p>	<p>Erledigt?</p> <p><input type="checkbox"/> ja <input type="checkbox"/> nein</p>