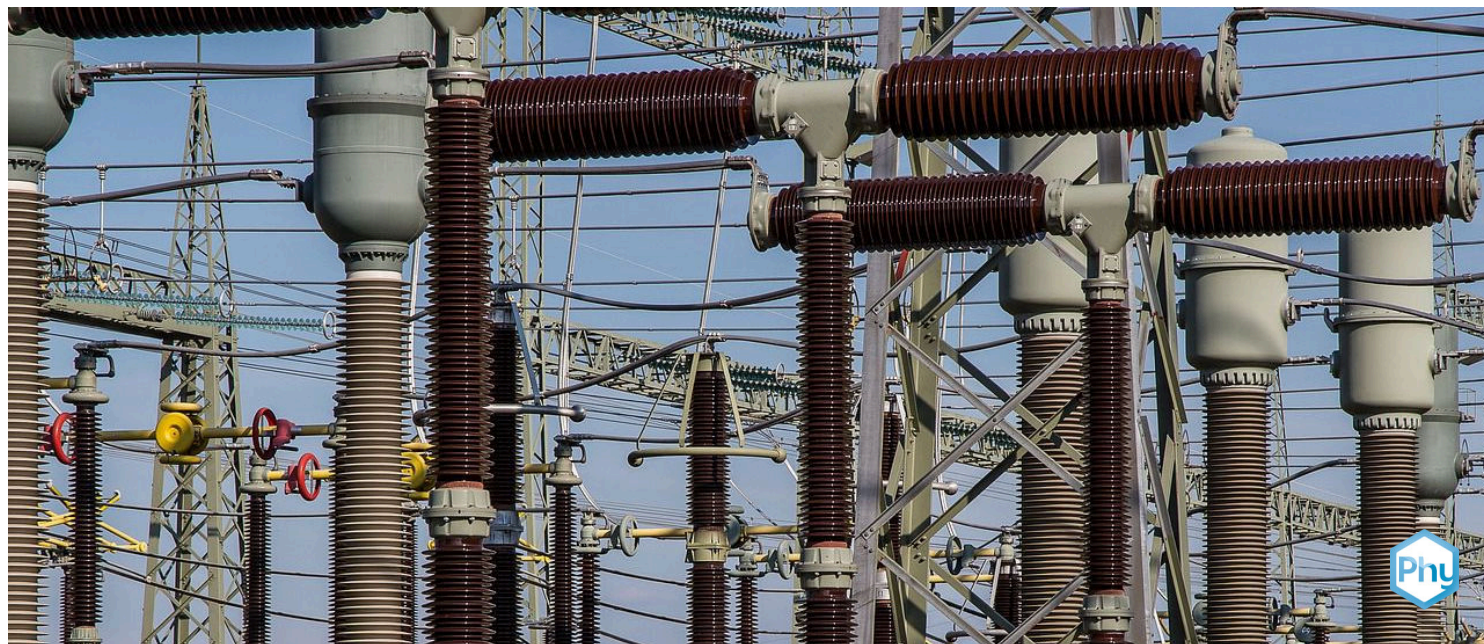


Transformateur avec Cobra SMARTsense



Physique

Électricité et magnétisme

Électromagnétisme et induction



Niveau de difficulté

facile



Taille du groupe

-



Temps de préparation

10 procès-verbal



Délai d'exécution

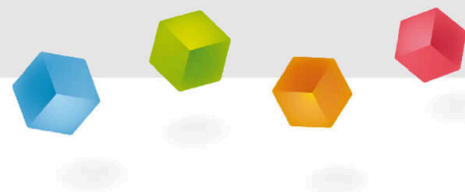
10 procès-verbal

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/63970ad240d642000377f4ee>

PHYWE



Informations pour les enseignants

Application

PHYWE



Transformateurs dans une sous-station

Le transformateur est utilisé dans différents domaines de l'électrotechnique. Par exemple, dans la technique énergétique ou dans l'utilisation domestique quotidienne d'appareils électriques.

Dans la technique énergétique, les transformateurs relient les différents niveaux de tension du réseau électrique. Ceux-ci s'élèvent pour le réseau haute tension jusqu'à 380 kV pour les réseaux moyenne tension à environ $10\text{...}36\text{ kV}$ ou justement sous 400 V pour l'usage domestique (réseau basse tension).

Les transformateurs intégrés dans les appareils électriques continuent à abaisser la tension d'entrée si l'appareil n'est pas alimenté par la tension du réseau de par exemple 230 V peut travailler.

Autres informations pour les enseignants (1/2)

PHYWE

Prescience



Les élèves doivent déjà avoir appris et compris le principe de l'induction. De plus, des connaissances de base sur le moteur/générateur électrique sont un avantage pour la réalisation de cette expérience.

Principe



Les transformateurs sont composés de deux ou plusieurs bobines sur un noyau de fer commun. Grâce à lui, une tension alternative d'entrée U_1 en une tension alternative de sortie U_2 peuvent être transformés. Le rapport entre la tension d'entrée et la tension de sortie correspond ici au rapport entre le nombre de spires de la bobine d'entrée et de la bobine de sortie (N_1 & N_2).

$$\frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

Autres informations pour les enseignants (2/2)

PHYWE

Objectif



Cette expérience a pour but de présenter le principe et l'un des avantages d'un transformateur.

Exercices



Dans cette expérience, les élèves doivent construire un transformateur à partir de deux bobines reliées à l'aide d'un noyau de fer et étudier et connaître les propriétés de ce transformateur.

Consignes de sécurité

PHYWE



Les consignes de sécurité générales pour une expérimentation sûre dans les cours de sciences s'appliquent à cette expérience.

Attention !

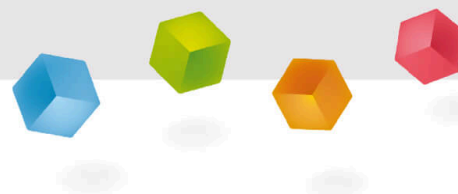
La tension maximale de 12 V ne doit pas dépasser **2 minutes**. La bobine ne doit pas être en contact avec le fil, sinon elle risque de surchauffer. Ensuite, il faut attendre que la bobine refroidisse à nouveau.

Remarque :

Pour la première partie de l'exécution, on a besoin d'une tension électrique suffisamment "lissée". tension continue. Si celle-ci n'est pas disponible, on utilise une pile plate pour la réalisation. 4. 5 V.

PHYWE

Informations pour les étudiants



Motivation

PHYWE



Transformateurs dans une sous-station

Comme tu le sais, les prises de courant normales en Allemagne contiennent environ 230 V courant alternatif. Afin que le courant puisse être transporté avec le moins de pertes possible des centrales électriques aux ménages, des hautes tensions allant jusqu'à 380.000 V est généré et utilisé.

Alors comment est-il possible d'obtenir la tension de 380.000 V sur 230 V de réduire la consommation d'énergie ? On utilise généralement des transformateurs à cet effet. Mais quel est exactement le principe de fonctionnement d'un tel transformateur ?

C'est à cette question que tu vas te confronter dans cet essai.

Exercices

PHYWE



Tu as déjà appris à connaître le principe de l'induction électromagnétique et tu l'as étudié de plus près. Sur la base de ce principe, tu devras traiter les étapes suivantes dans le cadre de cette expérience :

1. Construis un transformateur simple et étudie ses caractéristiques de base.
2. Modifie ton modèle de transformateur et explore les possibilités d'utilisation du transformateur.

Matériel

Position	Matériel	No. d'article	Quantité
1	PHYWE Alimentation 0...12 V CC, 2 A / 6 V, 12 V CA, 5 A	13506-93	1
2	Coffret TESS Moteur électrique / Générateur, EMG	15221-88	1
3	Cobra SMARTsense Current - Capteur de mesure du courant électrique ± 1 A (Bluetooth + USB)	12902-01	1
4	Cobra SMARTsense Voltage - Capteur de mesure de la tension électrique ± 30 V (Bluetooth + USB)	12901-01	1
5	measureAPP - le logiciel de mesure gratuit pour tous les appareils et systèmes d'exploitation	14581-61	1

Montage (1/3)

PHYWE

Pour les mesures effectuées avec les **Capteurs Cobra SMARTsense** l'application **PHYWE measureAPP** est nécessaire. Celle-ci peut être téléchargée gratuitement à partir de l'app store approprié (voir ci-dessous pour les codes QR). Avant de lancer l'application, veuillez vérifier que sur votre appareil (smartphone, tablette ou ordinateur de bureau) **Bluetooth** est bien **activé**.



iOS



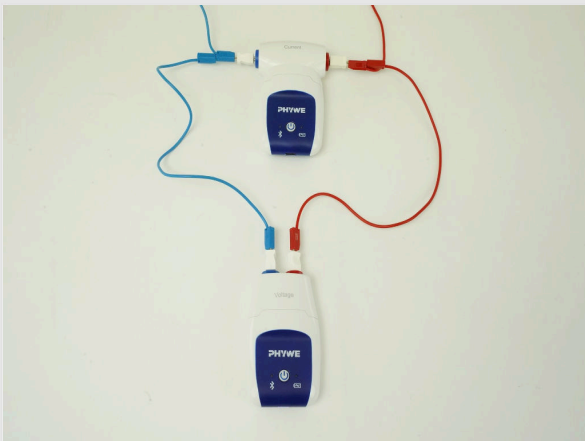
Android



Fenêtres

Montage (2/3)

PHYWE



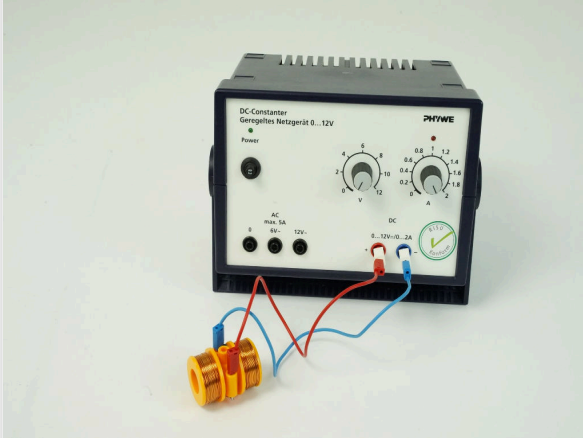
SMARTsense Current & SMARTsense
Voltage en parallèle

Remarque : tu peux connecter le SMARTsense Voltage en parallèle avec le SMARTsense Current pour mesurer simultanément le courant et la tension pendant l'expérience.

Allume le SMARTsense en maintenant le bouton I/O enfoncé pendant environ trois secondes. Démarre la measureAPP et sélectionne le(s) capteur(s) pour les connecter.

Montage (3/3)

PHYWE



Electro-aimant (bobine) connecté à une source de tension

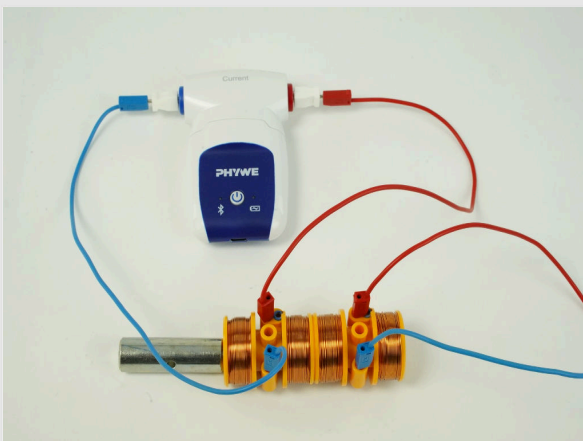
ATTENTION !

Au cours de cette expérience, veille toujours à ce que la tension maximale de 12 V maximum pour **2 minutes** La bobine ne doit pas être en contact avec l'eau, sinon elle risque de surchauffer. Ensuite, il faut attendre que la bobine refroidisse.

- Connecte la bobine en tant qu'électroaimant à la source de tension comme indiqué sur l'illustration.
- Utilise uniquement les prises rouges de la bobine.

Mise en œuvre (1/4)

PHYWE



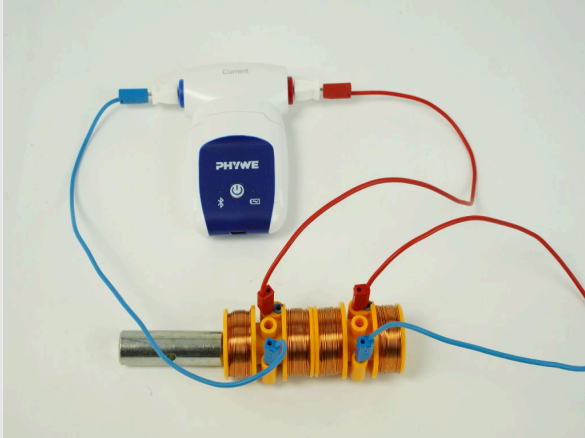
Montage expérimental 1 : Transformateur simple

Expérience 1 : Partie 1

- Examine si le champ magnétique d'un électroaimant peut également induire une tension.
- Pour ce faire, compose l'expérience selon l'illustration.
- Les deux bobines contiennent un noyau de fer.
- Démarre une mesure, applique à la première bobine une tension continue de 5 V et fais un rapide mouvement de va-et-vient. Qu' observes-tu ?
- Observe ensuite ce qui se passe lorsque les deux bobines sont au repos ? Termine la mesure et enregistre-la si nécessaire.

Mise en œuvre (2/4)

PHYWE



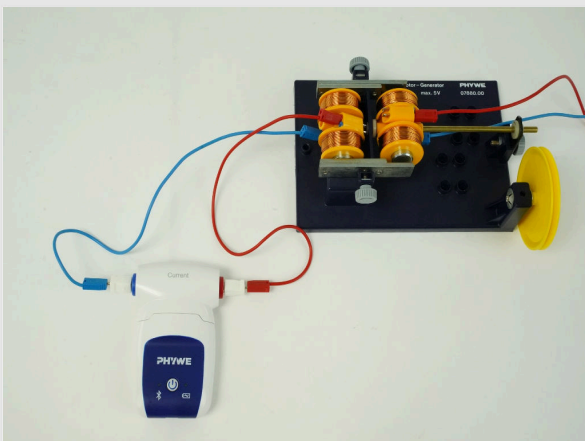
Montage expérimental 1 : Transformateur simple

Essai 1 : partie 2

- Pose maintenant les bobines comme sur l'illustration et insère un noyau de fer dans les deux bobines.
- Qu' observes-tu si tu appliques une tension alternative d'environ 6 V à la première bobine ? (2 minutes maximum !)

Mise en œuvre (3/4)

PHYWE



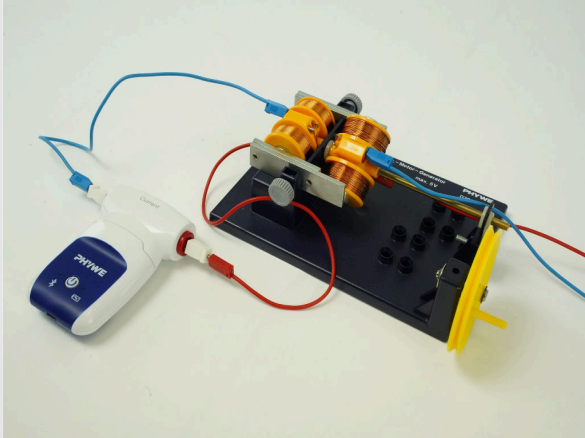
Montage expérimental 2 : Transformateur étendu

Essai 2 : partie 1

- Examine maintenant les propriétés de ce que l'on appelle un transformateur.
- Construis l'expérience comme sur l'illustration. Les noyaux de fer des deux bobines sont assemblés par les pièces polaires pour former ce que l'on appelle un noyau toroïdal.
- Les câbles de raccordement des deux bobines sont d'abord respectivement **rouge** de la bobine (nombre total de spires). Une tension alternative de 6 V posée.
- Lance une mesure. Quel est le courant/la tension que tu mesures ?

Mise en œuvre (4/4)

PHYWE



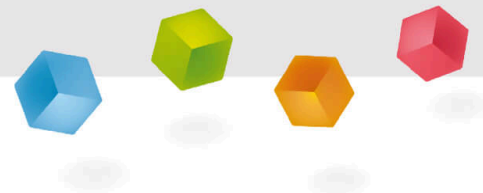
Montage expérimental 2 : Transformateur étendu

Essai 2 : parties 2 & 3

- Divise maintenant par deux le nombre de spires de la bobine directement connectée à la source de courant (connexion à la **bleu** prise). Lance une nouvelle mesure. Qu'est-ce qui change dans les valeurs mesurées ?
- Prends maintenant pour la bobine connectée à la source de courant la pleine (**rouge** femelle) et pour l'autre la moitié du nombre de spires (**bleu** femelle).
- Lance une autre mesure. Quelles valeurs mesureras-tu cette fois-ci ?

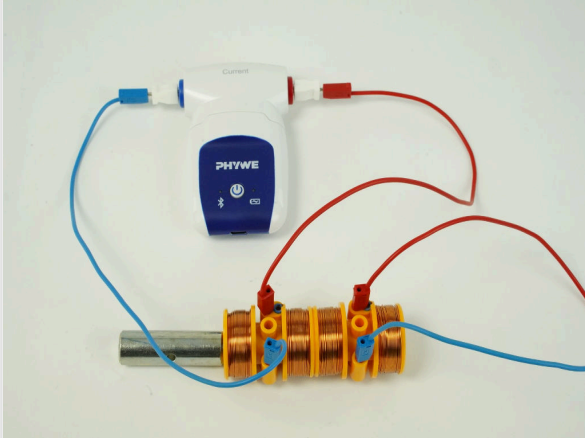
PHYWE

Rapport



Tâche 1

PHYWE



Montage expérimental 1 : Transformateur simple

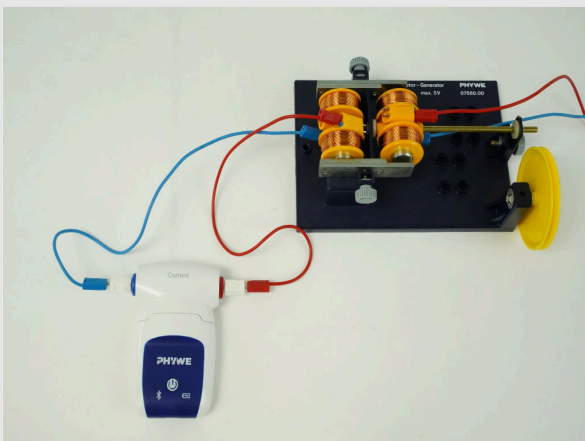
Quelle a été ton observation pendant la partie 1 du premier essai (en mouvement) ?

Lorsque l'une des bobines est déplacée, la mesureAPP affiche une petite déviation de la valeur mesurée.

Lorsque l'une des bobines est déplacée, mesureAPP n'affiche aucune déviation de la valeur mesurée.

Tâche 2

PHYWE



Montage expérimental 2 : Transformateur étendu

Quelle a été ton observation pendant la première partie de la deuxième tentative ?

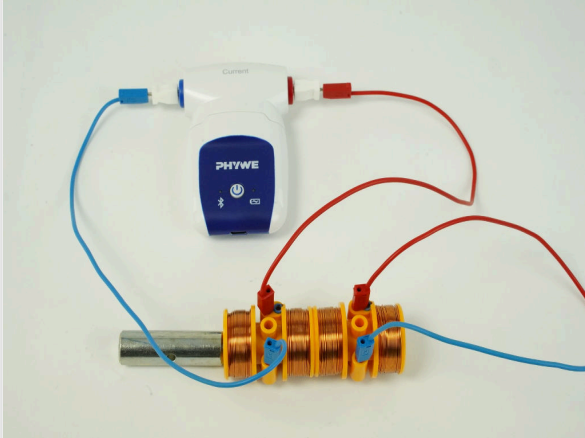
measureAPP n'affiche aucune valeur de mesure (par exemple 0 V).

Le mesureAPP affiche une valeur approximative de 6 – 12 V à.

Le mesureAPP affiche une valeur approximative de 3 – 6 V à.

Tâche 3

PHYWE



Montage expérimental 1 : Transformateur simple

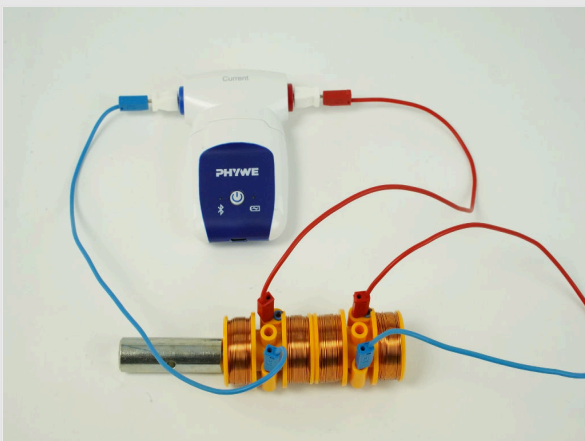
Les deux bobines du transformateur sont appelées bobine primaire et bobine de consommation. Réfléchis à quelle bobine porte quel nom.

Dans ce cas, la bobine connectée à la source de tension est la et la bobine connectée à l'appareil de mesure est la .

☒ Vérifier

Tâche 4

PHYWE



Montage expérimental 1 : Transformateur simple

Réfléchis à l'équation qui exprime le principe du transformateur.

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{1}{2} \cdot N_1$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_2}{N_1}$$

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

Tâche 5

PHYWE

Réfléchis à l'utilisation que l'on pourrait faire d'un transformateur.

- ☐ Pour la transformation de la tension entre ce que l'on appelle les niveaux de réseau. Par exemple, du réseau haute tension vers le réseau moyenne tension.
- ☐ Pour stocker une charge électrique, de la même manière qu'une batterie par exemple.
- ☐ Pour convertir la tension de la prise de courant afin de recharger le téléphone portable.

 Vérifier

Film	Score / Total
Film 18: Observation : essai 1	0/3
Film 19: Observation : essai 2	0/3
Film 20: Désignation des bobines	0/2
Film 21: Équation du transformateur	0/1
Film 22: Exemples d'application	0/2

Somme totale

 Solutions Répéter