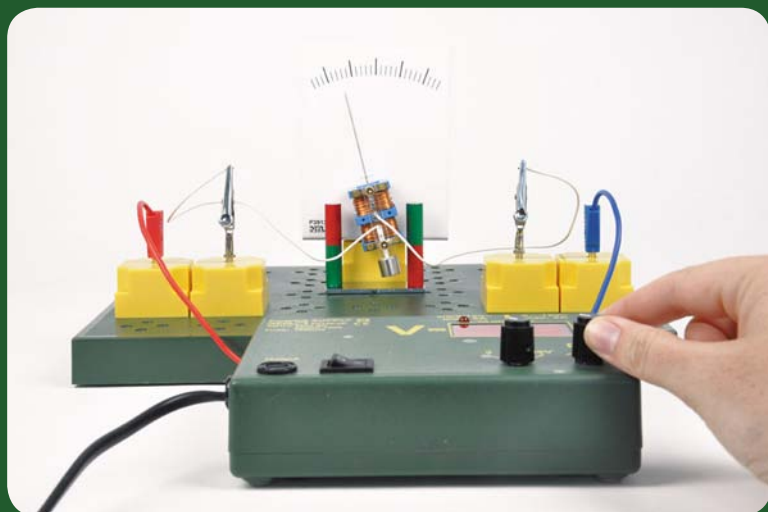


*Ученически
експерименти*

РЪКОВОДСТВО

ЕЛЕКТРОДИНАМИКА

P9160-4T



ПРИЛОЖЕНИЕ

1. МАГНИТНО ПОЛЕ НА БОБИНА

- EMS 1.1 Магнитното поле и неговите полеви линии около захранвана намотка.
- EMS 1.2 Влияние на тока на бобината върху посоката на магнитното поле
- EMS 1.3 Връзка между силата на тока и тангенса на ъгъла на отклонение

2. МАГНИТНОТО ПОЛЕ НА ЗЕМЯТА

- EMS 2.1 Определяне на силата на магнитното поле на намотка и определяне на хоризонталната компонента на земното магнитно поле

3. КИНЕТИЧНА ЕНЕРГИЯ ОТ ЕЛЕКТРИЧЕСКА ЕНЕРГИЯ

- EMS 3.1 Основата на електрическия двигател и генератора като взаимодействие
- EMS 3.2 Протичане на ток и отклонение на тоководещ проводник в магнитно поле ("правило на дясната ръка")
- EMS 3.3 Намотка в магнитно поле (устройство с въртяща се намотка)

4. ДВИГАТЕЛ/ГЕНЕРАТОР (КОМПАКТЕН МОДЕЛ)

- EMS 4.1 Обикновен двигател за постоянен ток
- EMS 4.2 Серия двигатели
- EMS 4.3 Двигател с навит шорт
- EMS 4.4 Генератор за постоянен ток - външен полюсен генератор

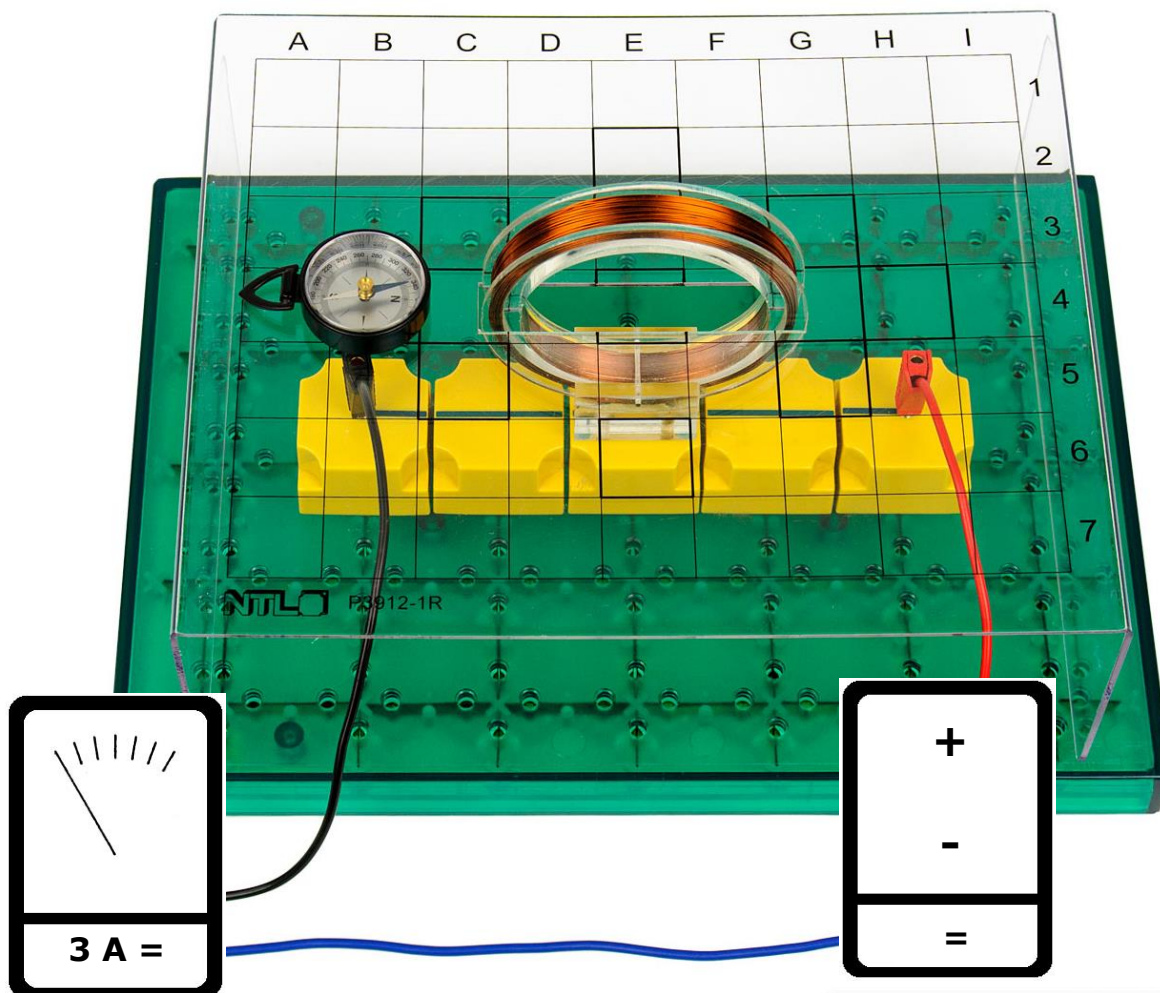
МАГНИТНОТО ПОЛЕ И НЕГОВИТЕ ПОЛЕВИ ЛИНИИ ОКОЛО ЗАХРАНВАНА БОБИНА

EMS 1.1

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество1

P9902-5T Електродинамика

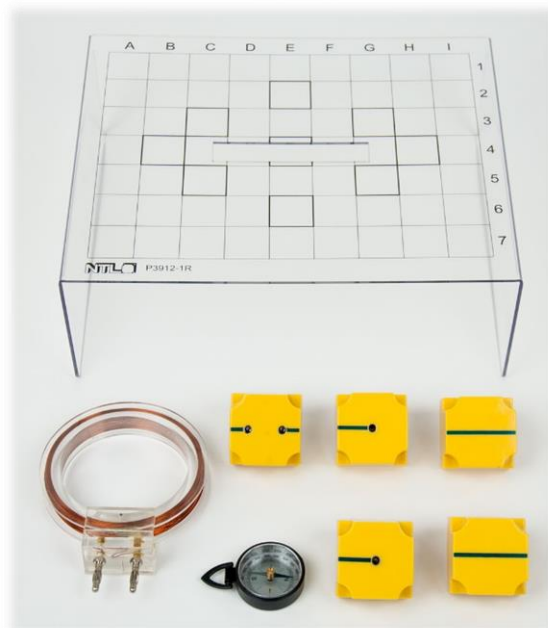


Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
P3310-1S	1	Свързващи проводници SE, комплект от 6
P3912-1R	1	Плоча с решетъчен модел за магнитно поле, SE
P3410-5M	1	Джобен компас
P3910-1A	1	Панел за включване, малък
P3910-1B	2	Съединител на P1B
P3910-1C	2	Проводник P1B, прав
P3910-1J	1	P1B проводник, прекъснат, с гнезда
P3912-1A	1	Индукционна бобина, SE

Допълнително се изисква:

- 1 Измервателно устройство
- 1 Захранване

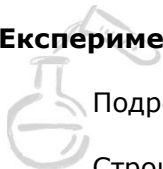


МАГНИТНОТО ПОЛЕ И НЕГОВИТЕ ПОЛЕВИ ЛИНИИ ОКОЛО ЗАХРАНВАНА БОБИНА

EMS 1.1

Магнитното поле около задвижвана намотка се определя с помощта на чертожен компас

Експеримент:



Подредете съгласно илюстрацията.

Строителните блокове се закрепват към панела за включване съгласно илюстрацията. Индукционната бобина се фиксира към "PIB проводник, прекъснат, с гнезда". Решетъчната плоча се добавя към панела за включване по такъв начин, че намотката да стърчи през предвидения отвор.

Захранването е включено и токът е пуснат. Захранването се регулира по такъв начин, че в кръга му да има 1 А. (Вземете предвид правилния поляритет - от минус към минус).

Компасът се поставя последователно в отделните полета на решетъчната плоча и посоката на магнитната игла се отбелязва върху приложения лист с решетка. Този процес се повтаря за всяко поле на мрежата. По желание могат да се тестват само полетата с дебел ръб. Но за да се получи по-красива картина на полевите линии, се препоръчва да се изследват всички полета на решетъчната плоча.

Сега могат да се видят векторите на магнитното поле. Тези вектори на полето могат да се комбинират в линии на магнитното поле. Ако си спомните линиите на магнитното поле на бар магнит, чертежът става по-лесен.

Заклучение:

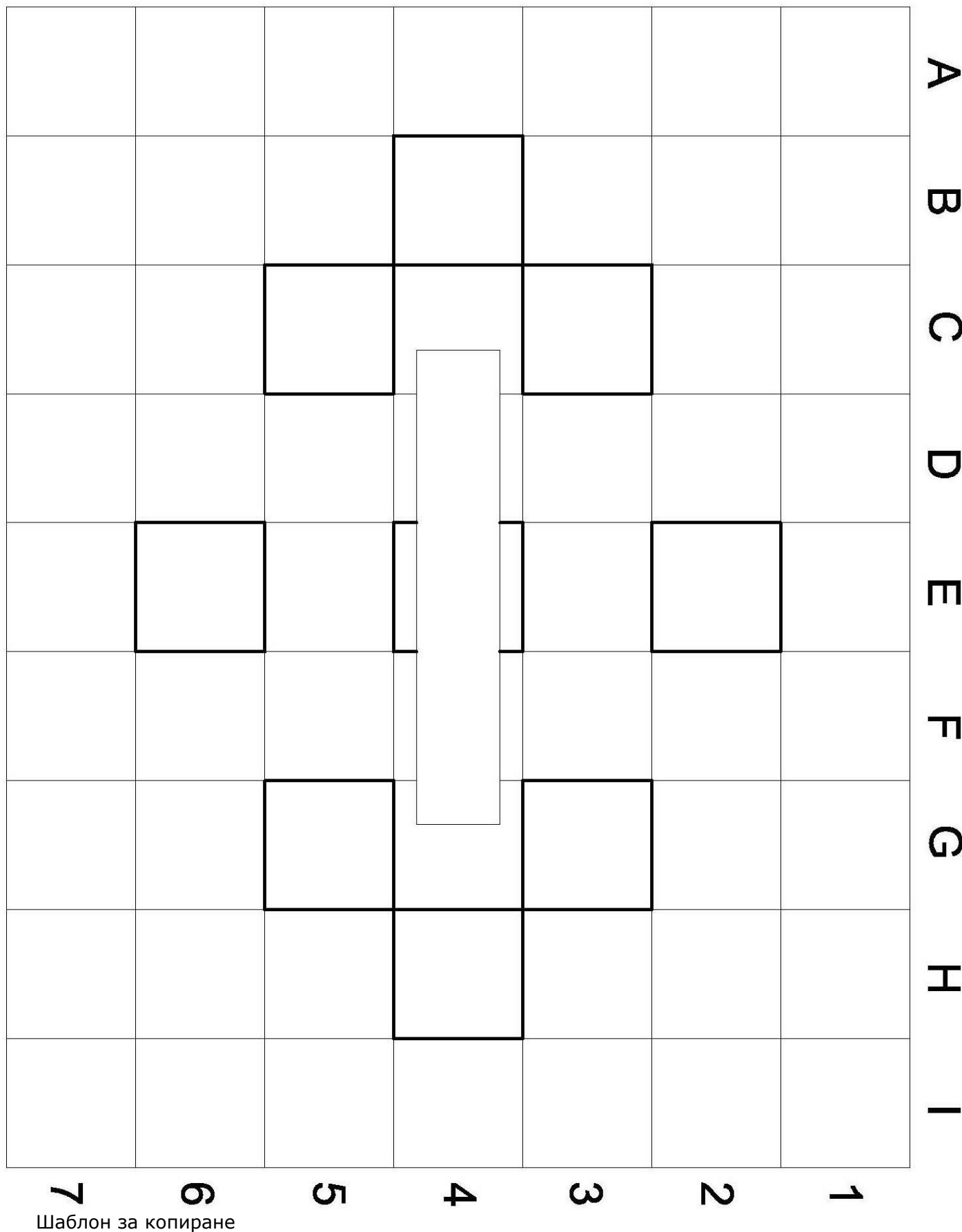
Магнитното поле се изгражда чрез енергията, която преминава през намотката. Това магнитно поле променя първоначалното положение на иглата на компаса.

Около тялото на индукционната бобина се появяват кръгови линии на полето.



МАГНИТНОТО ПОЛЕ И НЕГОВИТЕ ПОЛЕВИ ЛИНИИ ОКОЛО ЗАХРАНВАНА БОБИНА

EMS 1.1



Шаблон за копиране



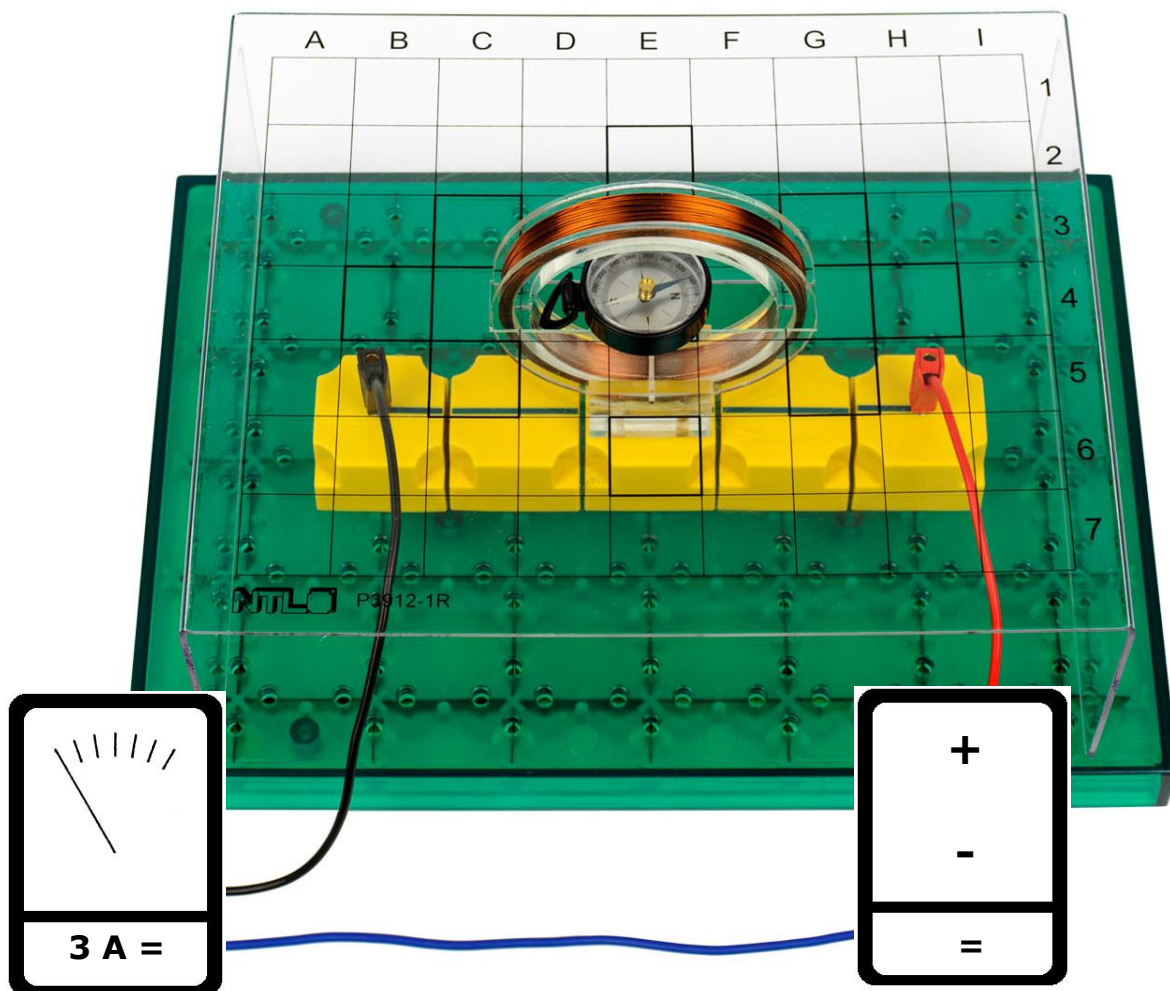
ВЛИЯНИЕТО НА ТОКА В НАМОТКАТА ВЪРХУ ПОСОКАТА НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ

EMS 1.2

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

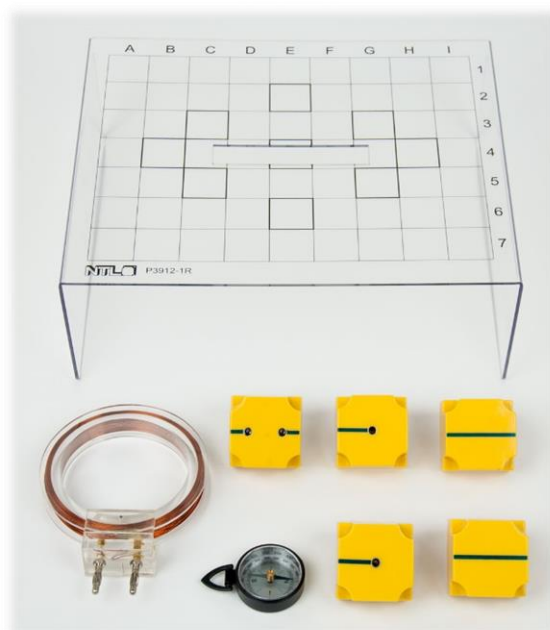


Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
P3310-1S	1	Свързващи проводници SE, комплект от 6
P3912-1R	1	Плоча с решетъчен модел за магнитно поле, SE
P3410-5M	1	Джобен компас
P3910-1A	1	Панел за включване, малък
P3910-1B	2	PIB съединител
P3910-1C	2	PIB проводник, прав
P3910-1J	1	PIB проводник, прекъснат, с гнезда
P3912-1A	1	Индукционна bobина, SE

Допълнително се изисква:

1	Измервателно устройство
1	Захранване



ВЛИЯНИЕТО НА ТОКА В НАМОТКАТА ВЪРХУ ПОСОКАТА НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ

EMS 1.2

Трябва да се определи посоката на потока на енергията.

Експеримент:



Подредете съгласно илюстрацията.

Строителните блокове се закрепват към панела за включване съгласно илюстрацията. Индукционната бобина е фиксирана към "PIV проводник, прекъснат, с гнезда". Решетъчната плоча се добавя към панела за включване по такъв начин, че намотката да стърчи през предвидения отвор.

През намотката отново се изпраща захранване с 1 А. Компасът се поставя върху решетъчната плоча в средата на намотката и се определя посоката, в която сочи северният полюс на магнита. Какво ще се случи с иглата на компаса, ако обърнете полюсите на захранването?

Посоката на магнитното поле се изследва лесно с помощта на "правилото на дясната ръка" (наричано още правило на винта): Ако поставите пръстите на дясната ръка около проводник така, че палецът да показва посоката на силата, пръстите се огъват по посока на магнитното поле около проводника. (Запомнете: посоката на магнитното поле е посоката, в която се показва северният полюс на магнитната игла.)

Правило за завинтване: Въртенето на декстроротационен винт по посока на тока е посоката на магнитното поле.

Сега е формулирано правило, което определя от кой полюс започва електрическият ток в една намотка: Ако токът се движи по посока на часовниковата стрелка, то той тръгва от южния полюс. Ако токът се движи в посока, обратна на часовниковата стрелка, токът се излъчва от Северния полюс. Това ли е конвенционалната посока на захранване или посоката на електронния поток?

Заклучение:

Когато посоката на тока се обърне, магнитното поле също се обръща.

Ако знаете посоката на тока в намотката, можете да определите посоката на магнитното поле с помощта на "правилото на дясната ръка" или "правилото на винта".



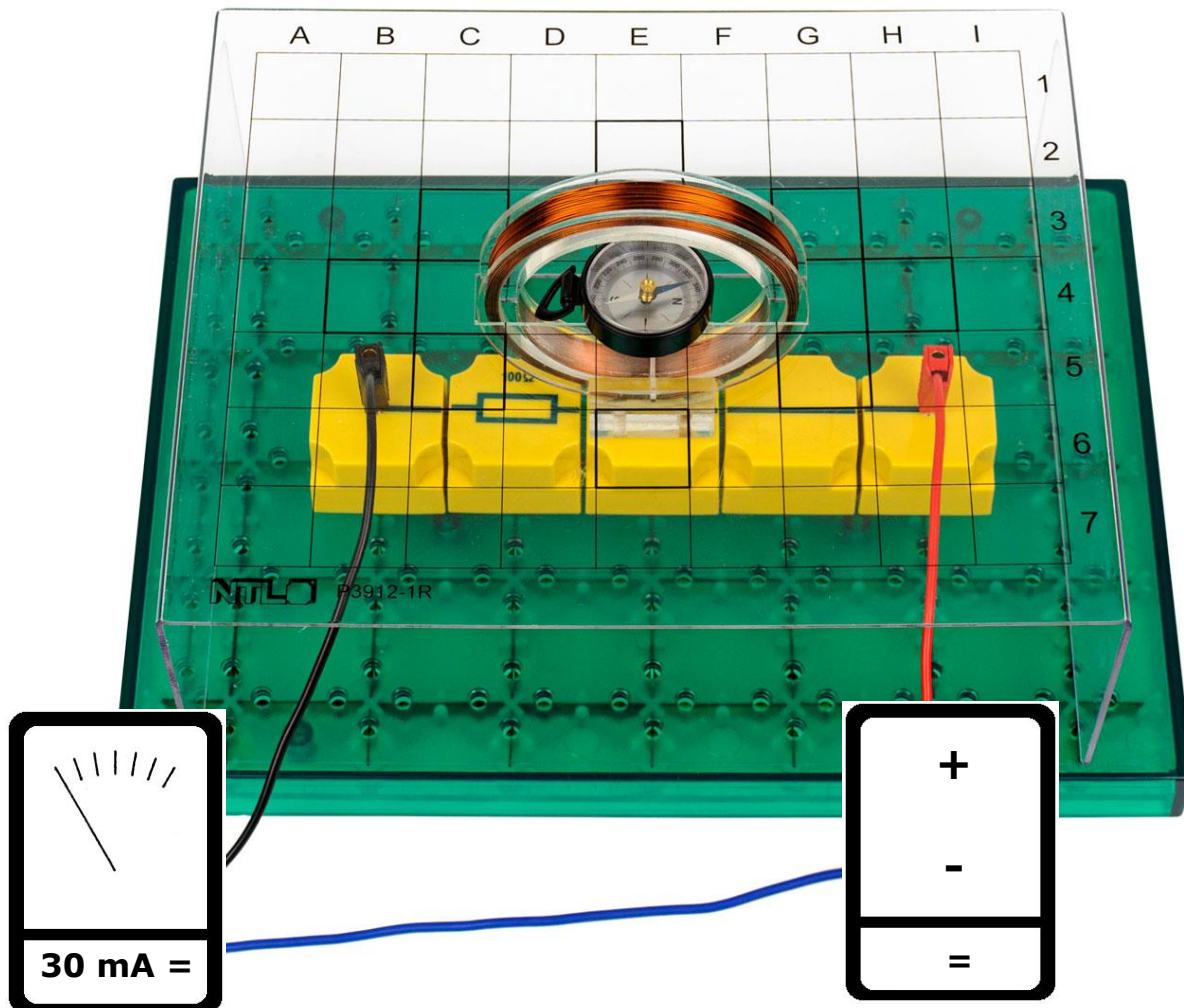
ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ СИЛАТА НА ТОКА И ТАНГЕНСА НА ЪГЪЛА НА ОТКЛОНЕНИЕ

EMS 1.3

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

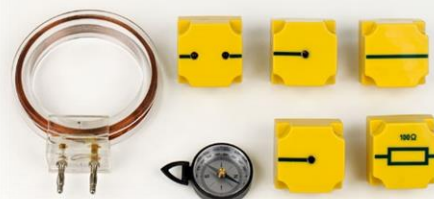
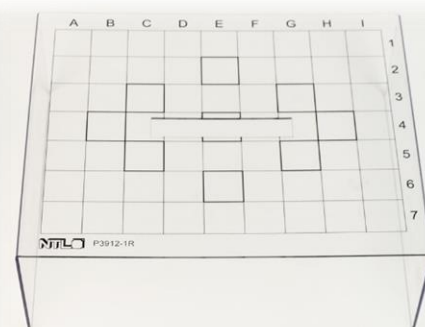


Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
P3310-1S	1	Свързващи проводници SE, комплект от 6
P3912-1R	1	Плоча с решетъчен модел за магнитно поле, SE
P3410-5M	1	Джобен компас
P3910-1A	1	Панел за включване, малък
P3910-1B	2	PIB съединител
P3910-3G	1	PIB резистор 100 Ohm
P3910-1C	1	PIB проводник, прав
P3910-1J	1	PIB проводник, прекъснат, с гнезда
P3912-1A	1	Индукционна bobина, SE

Допълнително се изисква:

1	Измервателно устройство
1	Захранване



ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ СИЛАТА НА ТОКА И ТАНГЕНСА НА ЪГЪЛА НА ОТКЛОНЕНИЕ

EMS 1.3

Трябва да се определи дали тангенсът на ъгъла на отклонение към земното магнитно поле (резултат от силата на магнитното поле на намотката) нараства пропорционално на силата на захранване.

Експеримент:



Подредете съгласно илюстрацията.

Блоковете за включване се поставят в равнината за включване съгласно илюстрацията. Индукционната bobина се закрепва върху "проводник P1B, прекъснат, с гнезда". Индукционната bobина се фиксира върху "проводник P1B, прекъснат, с гнезда". Решетъчната плоча се добавя към панела за включване по такъв начин, че bobината да стърчи през предвидения отвор.

В електрическата верига е поставен резистор с номинална стойност 100Ω , за да се обработват по-лесно малки амperi.

Компасът се поставя върху решетъчната плоча в средата на намотката. Разположението се подрежда така, че намотката да е ориентирана точно в посока север - юг. Компасът се завърта така, че северният полюс на магнитната игла да сочи точно на север (0°).

Напрежението се настройва на нула и както при предишните експерименти се свързва с амперметъра. Амперметърът се настройва на 30 mA.

След като намотката се изравни и компасът отново се контролира, мощността се увеличава много внимателно, докато се достигне необходимият ъгъл на отклонение. Забелязва се съпътстващият ток.

Коя зависимост може да се установи между тангенса на ъгъла на отклонение и иглата на компаса? (Резултати от диаграмата на следващата страница)

Заклучение:

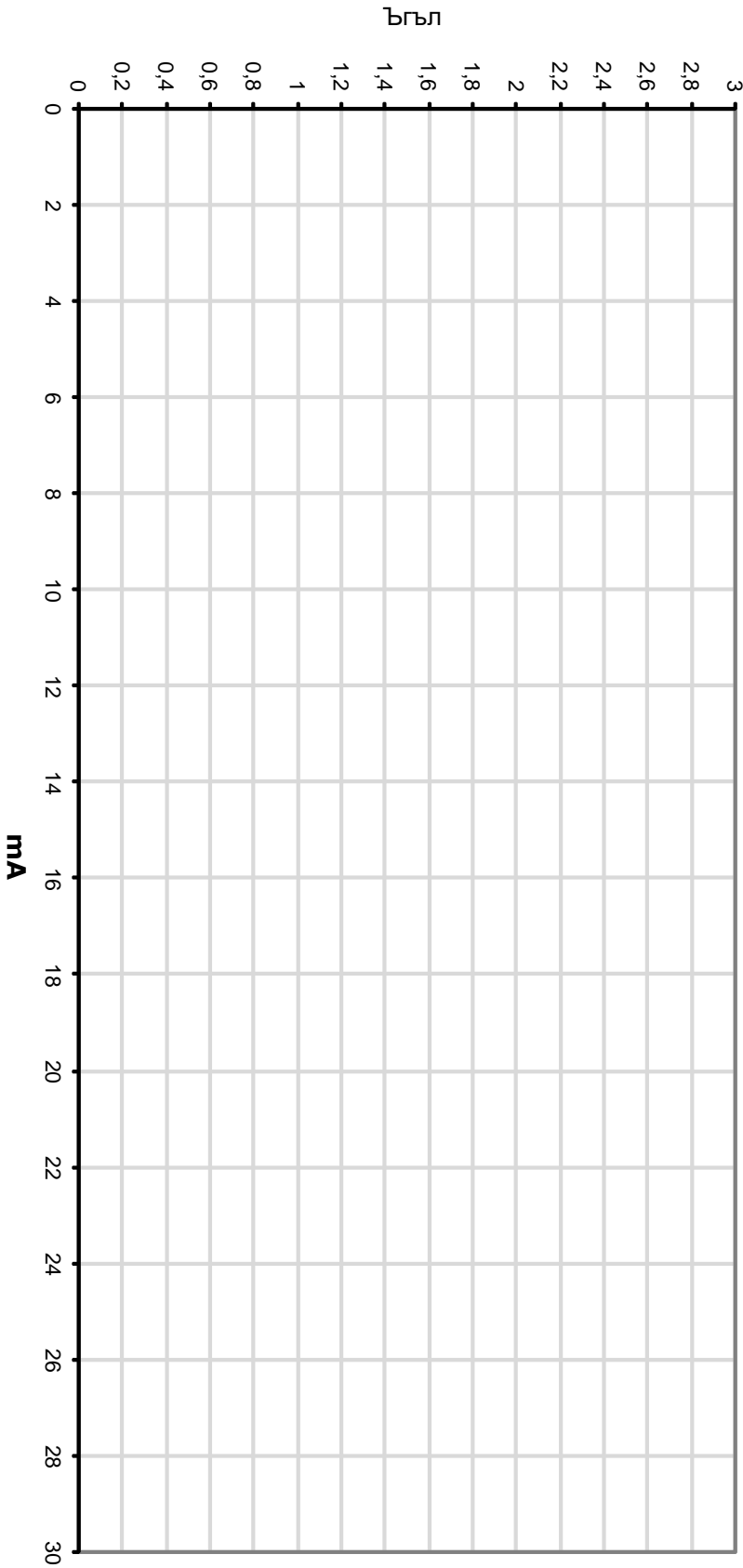
Тангенсът на ъгъла на отклонение нараства пропорционално на силата на тока.



ЗАВИСИМОСТ МЕЖДУ СИЛАТА НА ТОКА И ТАНГЕНСА НА ЪГЪЛА НА ОТКЛОНЕНИЕ

Deflection angle [°]	10	20	30	40	50	60	70
Amperage [mA]							
Tangent of the deflection angle							

Ъгъл на отклонение като функция на съответния ток



Шаблон за копиране

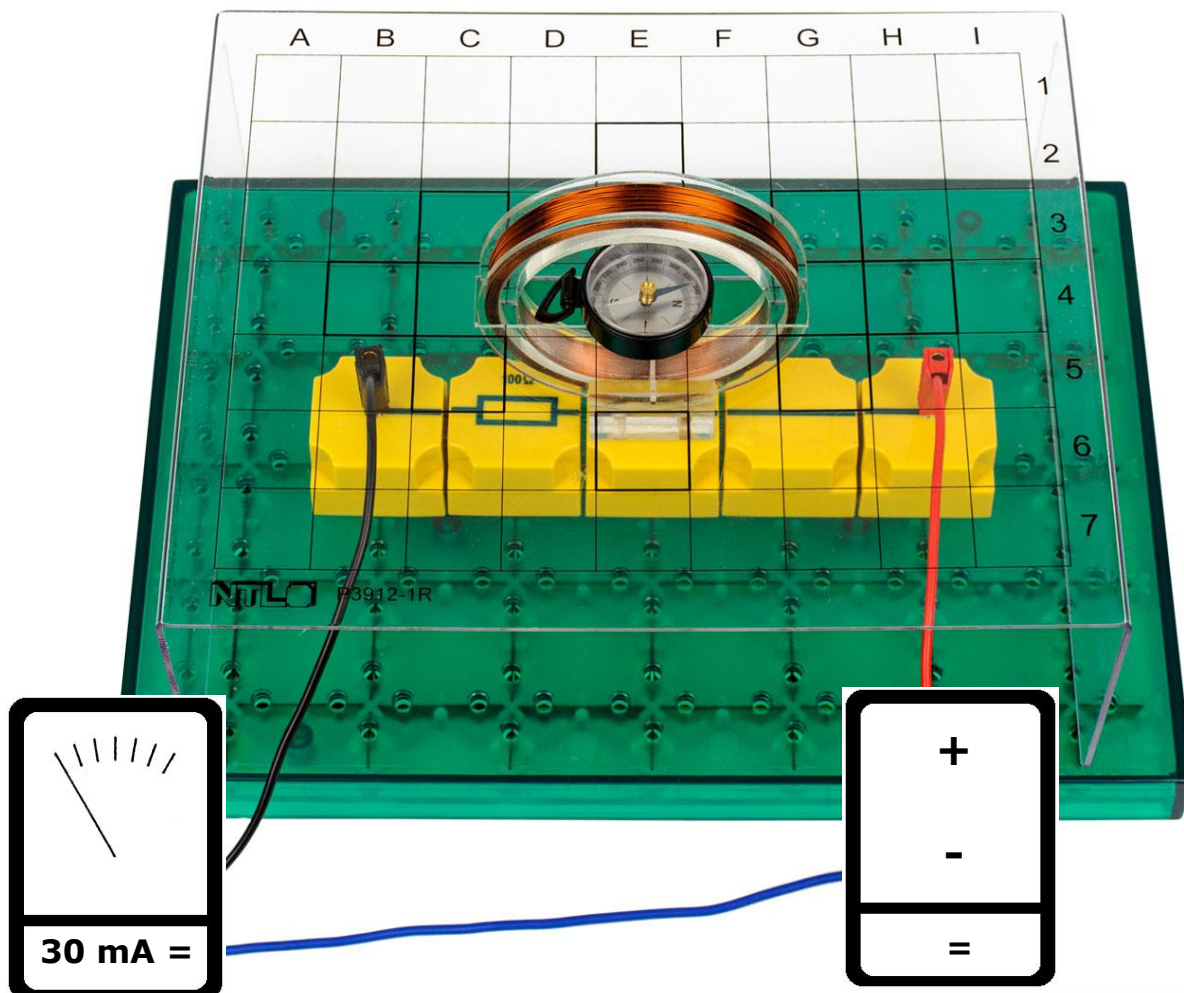
ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СИЛАТА НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ НА НАВИВКА И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХОРИЗОНТАЛНИЯ КОМПОНЕНТ НА ЗЕМНОТО МАГНИТНО ПОЛЕ

EMS 2.1

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

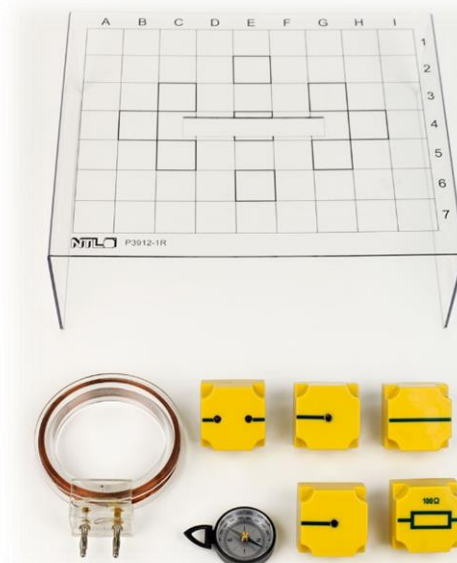


Материал:

Арт.номер	К-во	Описание
P3310-1S	1	Свързващи проводници SE, комплект от 6
P3912-1R	1	Плоча с решетъчен модел за магнитно поле, SE
P3410-5M	1	Джобен компас
P3910-1A	1	Панел за включване, малък
P3910-1B	2	PIB съединител
P3910-3G	1	PIB резистор 100 Ohm
P3910-1C	1	PIB проводник, прав
P3910-1J	1	PIB проводник, прекъснат, с гнезда
P3912-1A	1	Индукционна бобина, SE

Допълнително се изисква:

- 1 Измервателно устройство
- 1 Захранване



ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СИЛАТА НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ НА НАМОТКА И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХОРИЗОНТАЛНАТА КОМПОНЕНТА НА ЗЕМНОТО МАГНИТНО ПОЛЕ

EMS 2.1

Теория:

Силата на полето на намотката нараства с тока **I** и намотките **n** и намалява с диаметъра **d** на намотката. За намотките с малка дължина следователно се прилага формулата:

$$H = n \cdot I / d$$

Коя единица принадлежи на силата на магнитното поле според формулата?

За плътността на магнитния поток (индукция) **B**: $B = \mu_0 \cdot H$ (най-често се използва вместо сила на магнитното поле)

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2 \text{ или с променена формула: } 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Vs/Am.}$$



Експеримент:

Подредете съгласно илюстрацията.

Блоковете за включване се поставят в равнината за включване съгласно илюстрацията. Индукционната бобина се закрепва върху "проводник P1B, прекъснат, с гнезда". Индукционната бобина се фиксира върху "проводник P1B, прекъснат, с гнезда". Решетъчната плоча се добавя към панела за включване по такъв начин, че бобината да стърчи през предвидения отвор.

В електрическата верига е поставен резистор с номинална стойност 100 Ω , за да се обработват по-лесно малки амperi.

- Компасът се поставя върху решетъчната плоча в средата на намотката. Устройството се завърта по такъв начин, че иглата на компаса да се изравни успоредно на намотката. Сега компасът се завърта, докато иглата започне да сочи точно на север (0°).
- Електрическата верига се свързва към захранващия източник и напрежението се увеличава, докато се достигне ъгъл на отклонение от 30° .
- Тази настройка трябва да се повтори няколко пъти, за да се провери резултатът. Амперажите са отбелязани на приложениия лист.
- След като източникът на захранване се върне в нулево положение, трябва да се изследва силата на тока, която е необходима за отклоняване на иглата на компаса с 45° .
- Експериментът се повтаря за ъгъл на отклонение от 60° .

Определените резултати са отбелязани в таблицата на приложения лист.

Задачи:

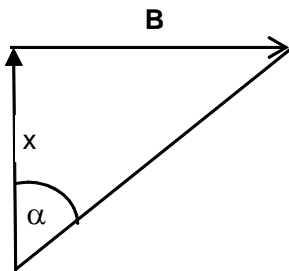
- Трябва да се определи напрежението на магнитното поле във вътрешността на намотка с много малка дължина с $n = 144$ навивки и диаметър $d = 0,085$ m за измерените амperi (в амperi).
- За отклонения от 30° - 45° и 60° трябва да се изчисли размерът на хоризонталния компонент.
- От хоризонталната компонента и приетия ъгъл на наклона от 60° трябва да се изчисли плътността на потока **B** на земното магнитно поле. (Плътността на потока на северна ширина 50° е около $4,8 \cdot 10^{-5}$ T)

ОПРЕДЕЛЯНЕ НА СИЛАТА НА МАГНИТНОТО ПОЛЕ НА НАВИВКА И ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ХОРИЗОНТАЛНИЯ КОМПОНЕНТ НА ЗЕМНОТО МАГНИТНО ПОЛЕ

Оповестявания: обръща се към (n)= 144
 полева константа(μ₀)= 1,25664E-06
 диаметър (d)= 0,085 m

ъгъл на отклонение [α]	30	45	60	[°]
.....	[A]
измерени	[A]
ампери	[A]
.....	[A]
средна стойност=	[A]
напрегатост на полето на бобината(H)=	[A/m]
интензитет на потока (B)=	[T]

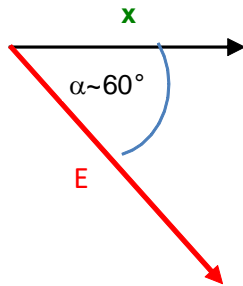
изчисляване на хоризонталния компонент (x)



$$x = \frac{B}{\tan(\alpha)}$$

x= [T]

изчисляване на магнитното поле на Земята (E)



$$E = \frac{x}{\cos(\alpha)}$$

E= [T]

Стойност за 50° северна ширина **4,80E-05 [T]**

Шаблон за копиране

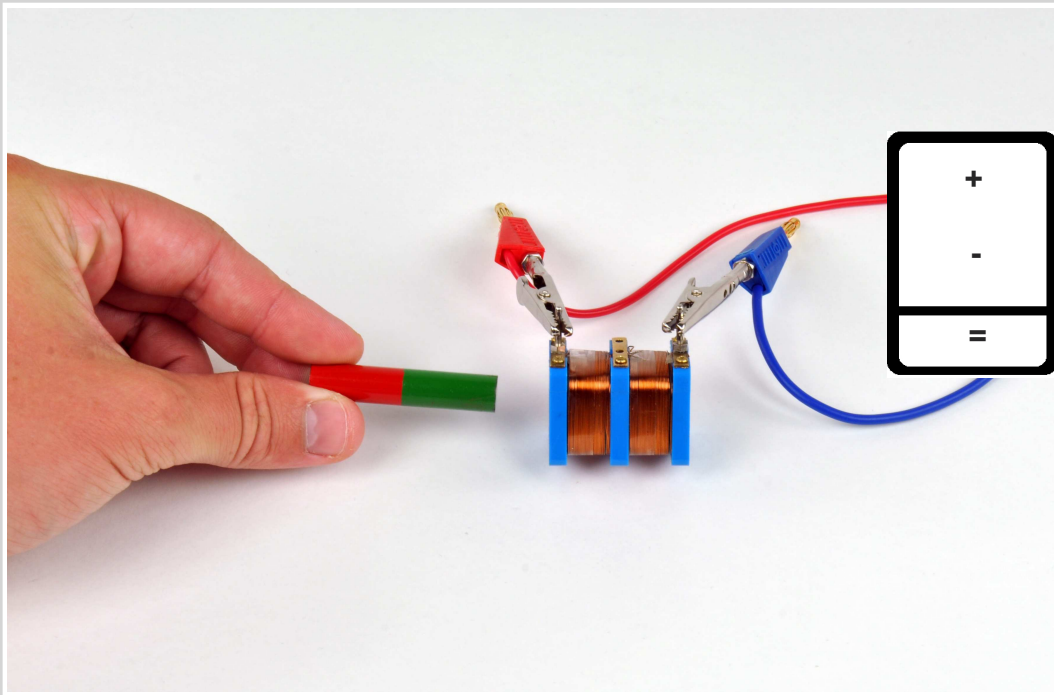
Основата на електрическия двигател и генератора като взаимодействие

EMS 3.1

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика



Материал:

1x Свързващ кабел, 75 cm, червен

1x Свързващ кабел, 75 cm, син

1x Бар магнит

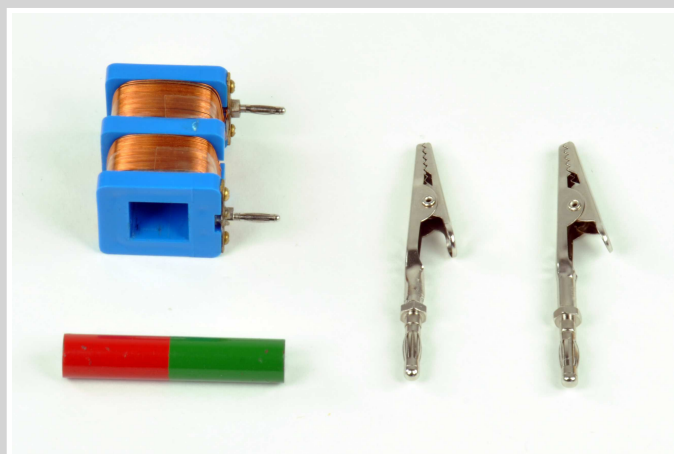
1x Подвижна бобина с отвор, синя

2x Крокодилска щипка с щепсел

Допълнително се изисква:

1x Източник на захранване

1x Метър



ОСНОВИТЕ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИЯ ДВИГАТЕЛ И ГЕНЕРАТОР КАТО ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ

EMS 3.1

Взаимодействия:

Няма сила без насрещна сила, няма действие без същото взаимодействие. Това правило, което е много често срещано в механиката, важи винаги, също и за всички останали сили и тяхната противодействаща сила.

Както магнитът привлича парче желязо, така и той е привлечен от парчето желязо. Както тоководещата намотка привлича магнити, така и магнитите упражняват сила върху тоководещата намотка = Основен принцип за електродвигателя.

Дори ако намотката не може да се движи, има взаимодействие. Променящото се магнитно поле, например чрез прътов магнит, реагира на тока в намотката = индукция, основен принцип за генератора.

Експеримент:



1. Намотката се свързва към източника на захранване с помощта на крокодилски щипки с щепсел и се създава напрежение. Намотката се поставя хоризонтално върху масата. Сега прътовият магнит се поставя пред или в отвора на намотката. Включва се и се изключва захранването. Сега можете да видите, че ако намотката е по-добре закрепена, магнитът ще бъде привлечен или отблъснат от намотката. Ако магнитът е по-добре закрепен, бобината ще бъде привлечена или отблъсната.
2. Намотката се свързва към измервателен уред и се задава малък обхват за постоянен ток. Бар магнит се премества бързо в и извън намотката. Можете също така да се опитате да разклатите намотката с прътовия магнит вътре. Ако погледнете измервателния уред, можете да видите, че в намотката се индуцира напрежение.



Заклучение:

Магнитното поле упражнява сили върху токовете (основа на електрическите двигатели)

Променящите се магнитни полета могат да предизвикат токове (Основа за генераторите)

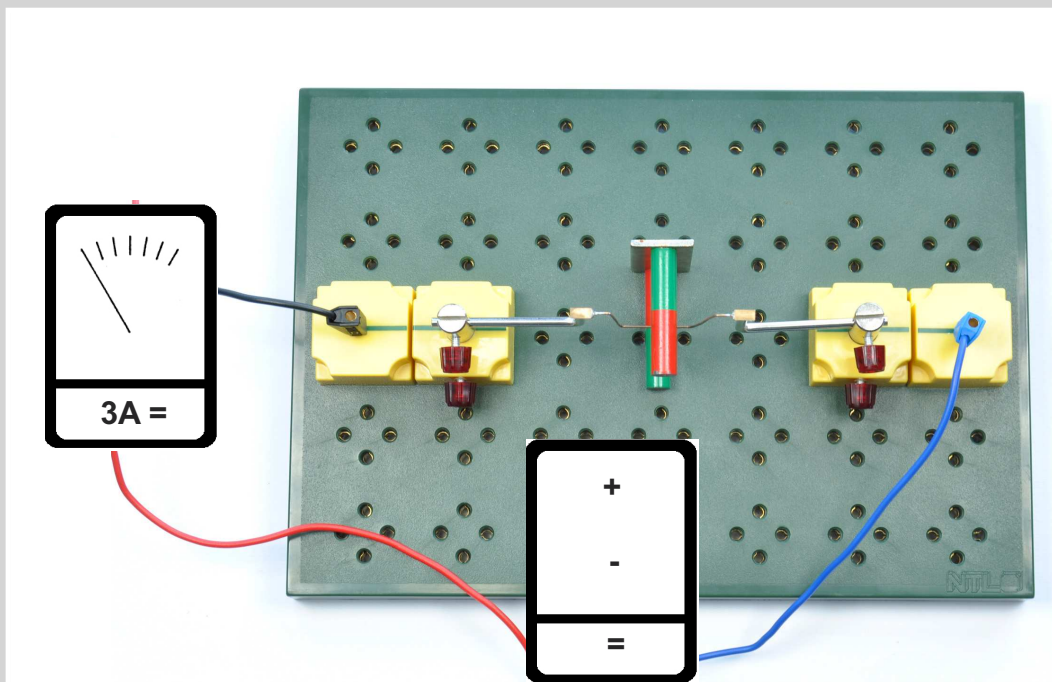
ПРОТИЧАНЕ НА ТОК И ОТКЛОНЕНИЕ НА ТОКОВОДЕЩ ПРОВОДНИК В МАГНИТНО ПОЛЕ

EMS 3.2

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

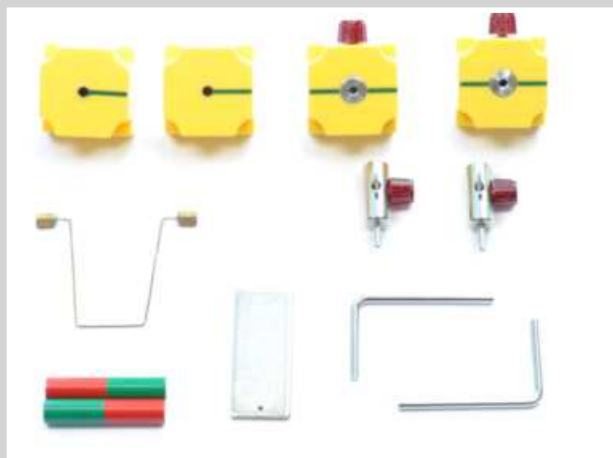


Материал:

- 1x Панел за включване, малък
- 1x Свързващ кабел, 25 см, черен
- 1x Свързващ кабел, 75 см, червен
- 1x Свързващ кабел, 75 см, син
- 2x P1B съединител
- 2x P1B с адаптерна втулка
- 2x Държач с прорез и отвор
- 1x Полюсна плоча
- 2x Бар магнит
- 1x Електромагнитна люлка
- 2x Електрод, правоъгълен

Допълнително се изискват:

- 1x източник на захранване
- 1x измервателен уред



ПРОТИЧАНЕ НА ТОК И ОТКЛОНЕНИЕ НА ТОКОТВЕЖДАЩ ПРОВОДНИК В МАГНИТНО ПОЛЕ

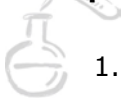
EMS 3.2

Експериментална цел:

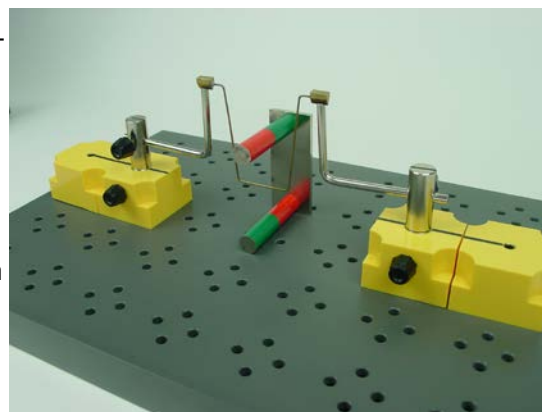
Доказателство за силовия ефект между магнитно поле и тоководещ проводник. (В този случай половин оборот).

Научаване на правилото на дясната ръка.

Експерименти:



1. Подредете съгласно илюстрацията. Двата правоъгълни огънати електрода имат разрези от едната страна. От тази страна трябва да се постави електромагнитната люлка.
2. U-магнитът е направен от двата пръта и полюсна плоча. По този начин се създава силно магнитно поле между двете части на U-магнита. Магнитите се поставят по такъв начин, че северният полюс е разположен горе, а Южният полюс е под него.
3. След като източникът на захранване е настроен на нула, той се свързва към електрическия кръг. Свързва се амперметър и се задава обхватът от 3 А. Напрежението се увеличава бавно, докато не се види променлива деформация. Амперажът трябва да е около 1 А. След този експеримент източникът на електроенергия трябва да се изключи.
4. Експериментът трябва да се повтори с амперажи от $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ А от предишния експеримент.
5. В електрическия кръг трябва да се зададе не много силен ток. Дясната ръка се държи по такъв начин, че палецът, показалецът и средният пръст изграждат три ортогонални стоящи оси. Палецът трябва да сочи посоката на тока. Показалецът трябва да сочи посоката на линиите на магнитното поле. Средният пръст сочи посоката на силата, която действа върху проводника. Сега U-магнитът се завърта по такъв начин, че южният полюс да се намира горе, а северният - долу. При това положение отклоняващата сила трябва да се изследва с помощта на правилото за трите пръста. Също така при обърнатата посока на тока може да се определи посоката на силата.
6. Отново се задава достатъчно силен ток, за да се получи видимо отклонение на проводника. Сега U-магнитът се завърта по такъв начин, че линиите на магнитното поле да вървят успоредно на хоризонталната електромагнитна люлка. Забележете ефекта.



ПРОТИЧАНЕ НА ТОК И ОТКЛОНЕНИЕ НА ТОКОТВЕЖДАЩИЯ ПРОВОДНИК В МАГНИТНО ПОЛЕ

EMS 3.2

Въпроси:



Трябва да се вземе предвид, ако следните твърдения са верни:

1. Върху проводник в магнитно поле действа сила.
2. Когато тоководещ проводник се намира в магнитно поле, върху електрическия ток има силово въздействие.
3. Силата върху токопроводим проводник в магнитно поле е най-голяма, когато проводникът стои вертикално на магнитното поле.

Каква зависимост може да се види между силата на тока и силата, която отклонява проводника?

Отговори:

1. Това твърдение не е вярно, тъй като магнитното поле въздейства само върху феромагнитни материали и преместени електрически товари.
2. Това твърдение не е вярно, защото силовото въздействие на магнитното поле върху тоководещ проводник зависи от ъгъла на посоката на тока и магнитното поле. Ако ъгълът е 0° , няма сила.
3. Това твърдение е вярно. Силата зависи от синуса на ъгъла между проводника и магнитното поле. Най-голямата сила се проявява при ъгъл 90° .



Заклучение:

Силата върху проводника е пропорционална на тока в проводника.

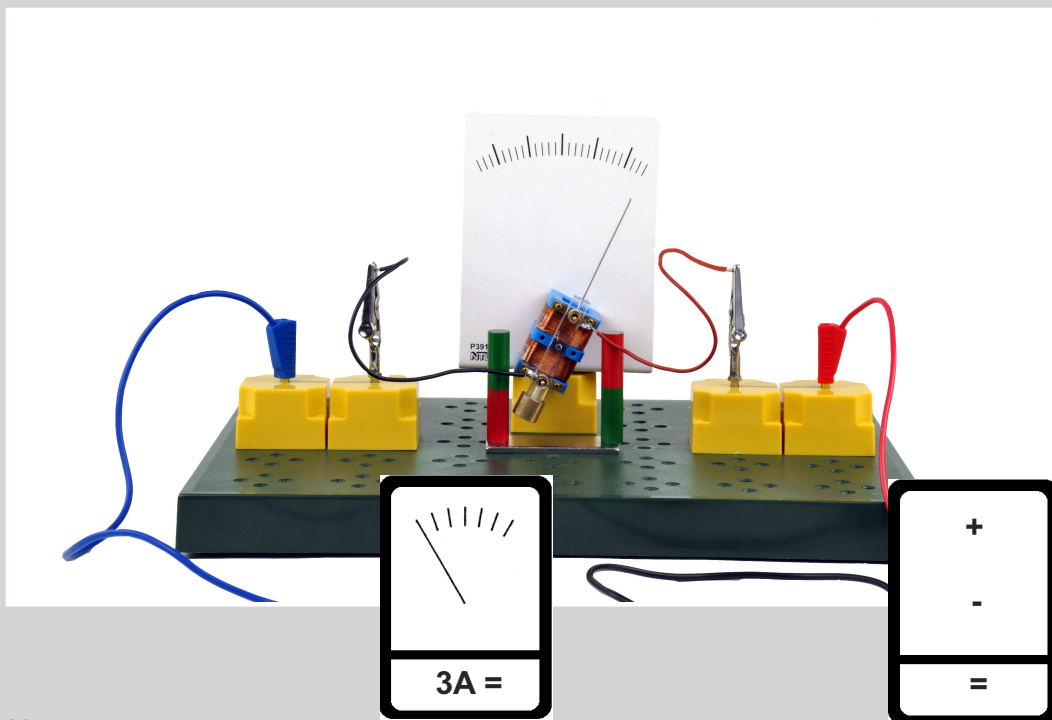
НАМОТКА В МАГНИТНО ПОЛЕ (УСТРОЙСТВО С ВЪРТЯЩА СЕ НАМОТКА)

EMS 3.3

Необходими комплекти:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

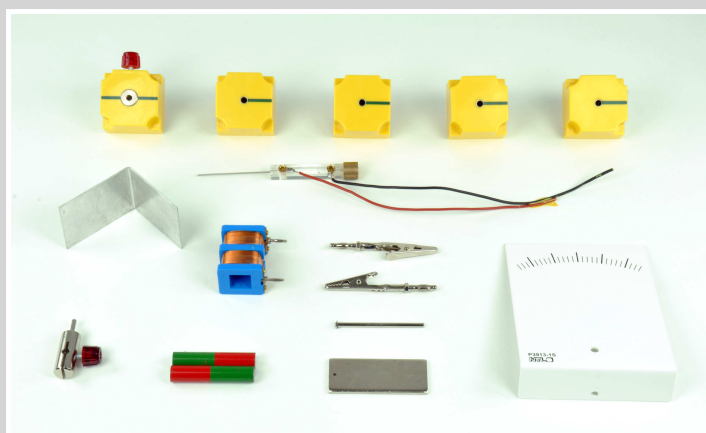


Материали:

- 1x Панел за включване, малък
- 1x Свързващ кабел, 25 см, черен
- 1x Свързващ кабел, 75 см, червен
- 1x Свързващ кабел, 75 см, син
- 4x P1B конектор
- 1x P1B с адаптерна бокса
- 1x Държач с прорез и отвор
- 2x Крокодилска щипка с щепсел
- 1x Пластина за полюс
- 2x Бар магнит
- 1x Ос за преместване на лопатка
- 1x Подвижна bobина с отвор, синя
- 1x Указател за подвижна bobина
- 1x Скала за подвижна bobина

Допълнително се изискват:

- 1x Източник на захранване
- 1x Измервателен уред



НАМОТКА В МАГНИТНО ПОЛЕ (УСТРОЙСТВО С ВЪРТЯЩА СЕ НАМОТКА)

EMS 3.3

Експериментална цел:

Трябва да се изследва взаимодействието между тоководеща намотка и магнитно поле.

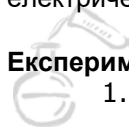
Теория:

Влиянието на магнитното поле върху тоководещ проводник се увеличава многократно, ако този проводник се движи последователно. Тъй като полето въздейства върху всеки отделен винт, силите се сумират според винта.

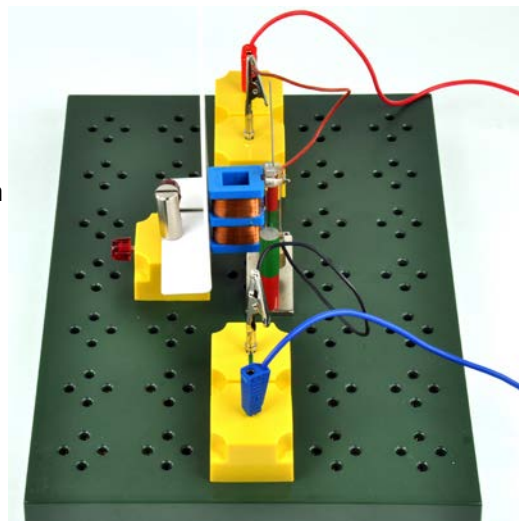
Двете срещуположни страни на правоъгълния проводник се пронизват от противоположни токове. Намира ли се този проводник в магнитно поле, в противоположно разположените части на проводника, които са успоредни на магнитното поле, действат противоположни сили. Тази двойка сили предизвиква въртене на проводника.

Този ефект се използва в: измервателни уреди с въртящи се намотки, високоговорители и електрически двигатели.

Експерименти:



1. Подредете съгласно илюстрацията. Оста за движещата се бобина се поставя през движещата се бобина с отвор от страни с двата контакта. Монтира се показалецът за подвижната бобина. След това оста на подвижната бобина се поставя през скалата на подвижната бобина и се фиксира с помощта на държач с прорез и отвор. Този държач се закрепва към равнината на включване с помощта на "PIV с адаптерна буква". Свързващите проводници се фиксират с крокодилски щипки с щепсел. Щанцовите магнити се оформят в U-магнит посредством полюсна плоча. U-магнитът се поставя така, че намотката да е между двете бедра. Захранването трябва да се свърже към електрическия кръг и напрежението да се увеличава бавно.
2. Този експеримент трябва да се повтори с обърнати полюси на тока на бобината.
3. Вместо захранващ източник се свързва чувствителен измервателен уред. Обърнете внимание на измервателния уред, когато премествате бобината в магнитното поле.



Въпроси:

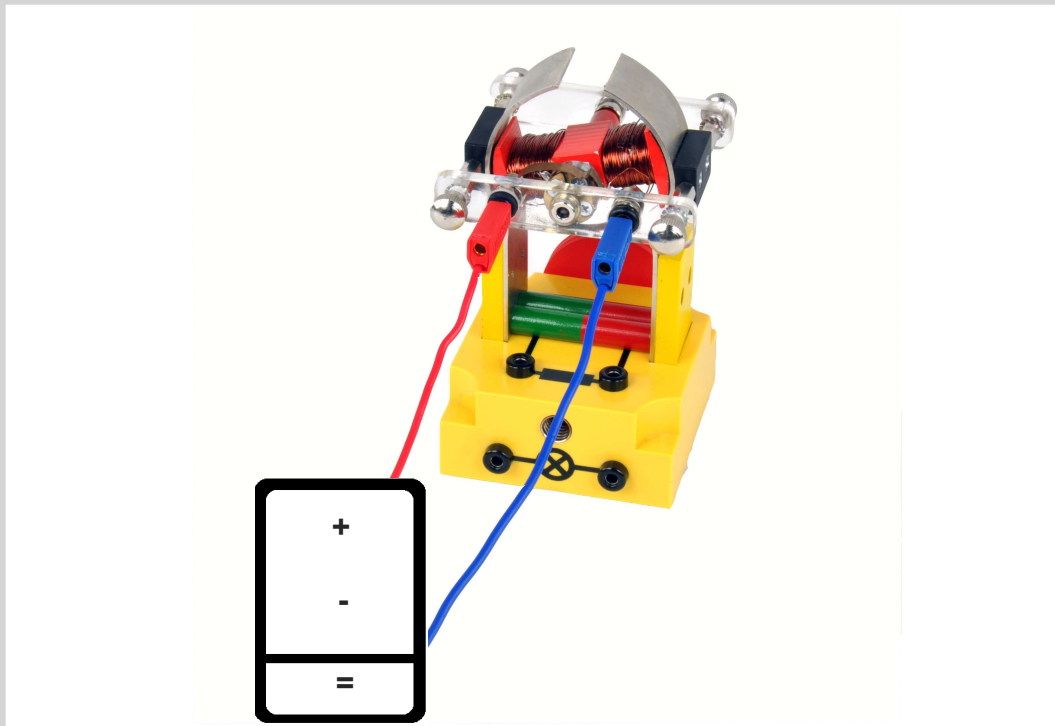


1. Защо ъгълът на отклонение на намотката се увеличава, когато токът, който тече през намотката, се увеличава?
2. Променя посоката на въртене, като обръща полюсите на магнитното поле?
3. Променя посоката на въртене чрез обръщане на полюсите на източника на захранване?
4. Може ли този инструмент да се използва и в кръга за променлив ток?
5. Как може да се увеличи индукционният ефект?

Необходим комплект:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика



Материал:

1x Свързващ кабел, 50 см, червен

1x Свързващ кабел, 50 см, син

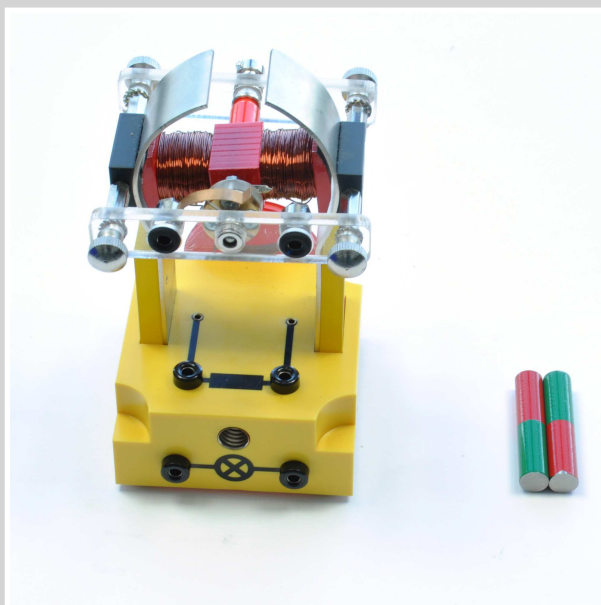
1x Модел на двигател/генератор

2x Бар магнит

Допълнително се изисква:

1x Източник на захранване

1x Измервателен уред



ПРОСТ ПОСТОЯННОТОКОВ ДВИГАТЕЛ

EMS 4.1

Експериментална цел:

Разбиране на функционирането на постоянен ток двигател. **Настройка:**

Два прътови магнита са заклещени между двете полюсни плочи. В буксата "A1" е вкаран червен свързващ кабел. Синият свързващ проводник е забит във втулката "A2".

Комутаторът може да се завърти малко, като се разхлаби малкият винт. Двигателят работи добре, когато точките на прекъсване на комутатора стоят вертикално спрямо котвата. Двата ремъка към манivelата трябва да се свалят, за да се улесни въртенето на двигателя.

Експеримент:

Върху синия и червения свързващ проводник се подава постоянен ток (полярността определя посоката на въртене) и се изследва въртенето на ротора. Ако е необходимо, се запалва котвата. Двата ремъка могат да се закрепят отново, за да се натовари малко повече двигателят.

Напрежението се измерва в натоварено и ненаатоварено положение с помощта на волтметър.



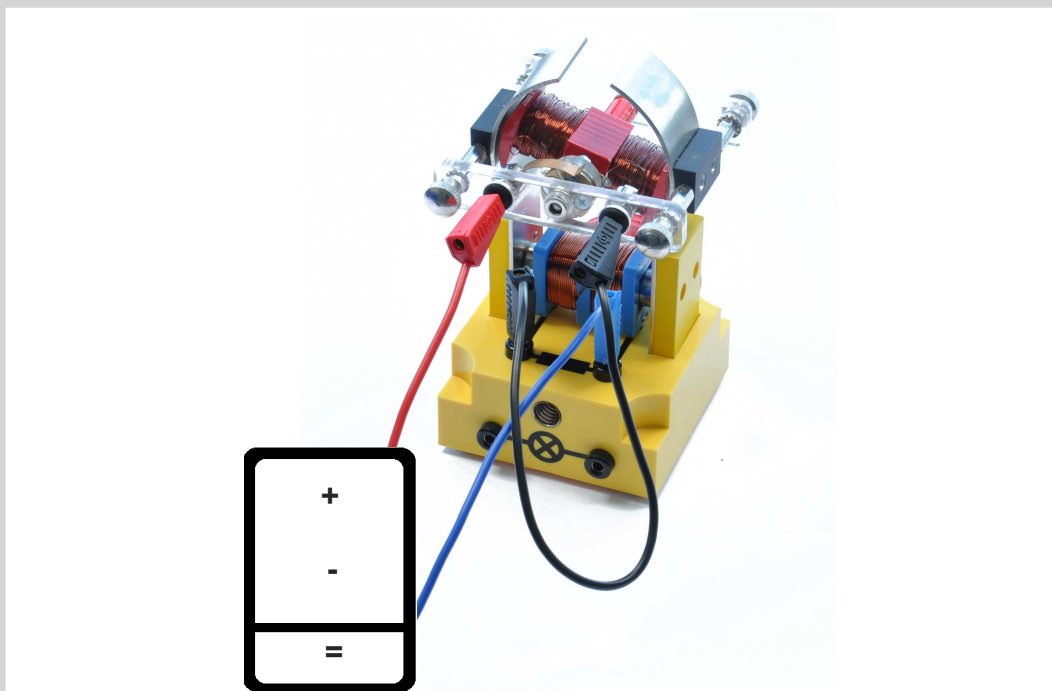
Бележка:

Моторът може да се използва като генератор веднага след този експеримент. (EMS 4.4) Електричеството предизвиква движение → движението предизвиква електричество.

Необходим комплект:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

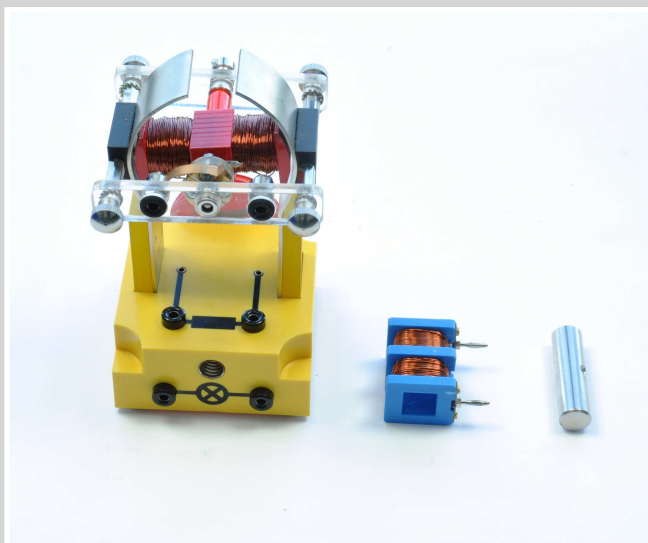


Материал:

- 1x Свързващ кабел, 25 см, черен
- 1x Свързващ кабел, 50 см, червен
- 1x Свързващ кабел, 50 см, син
- 1x Модел на двигател/генератор
- 1x Подвижна бобина с отвор, синя
- 1x Твърда желязна сърцевина

Допълнително се изисква:

- 1x Източник на захранване
- 1x Имервателен уред



Експериментална цел:

Разбиране на функцията на серийния двигател.

Настройка:

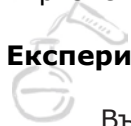
Твърдото желязно ядро се поставя в подвижната намотка с отвор. Тази движеща се бобина с отвор се поставя в буксите "B". (Роторът трябва да стои хоризонтално, за да се постави подвижната намотка). Буксите "A2/S2" (или "A2/S1" за друга посока на въртене) се свързват с помощта на черен свързващ проводник.

Червеният свързващ проводник се включва във втулката "A1".

Синият свързващ проводник се включва във втулката "S1" (или "S2" за друга посока на въртене).

Комутаторът може да се завърти малко, като се разхлаби малкият винт в пръстена. Двигателят работи добре, когато точките на прекъсване на комутатора стоят вертикално спрямо котвата. Двата ремъка към манивелата трябва да се свалят, за да се улесни въртенето на двигателя.

Експеримент:



Върху червения и синия свързващ проводник се подава постоянен ток и се изследва въртенето на ротора. Ако е необходимо, запалете котвата.

Задвижващият ремък може да се закачи отново на коленния механизъм, за да се натовари малко повече двигателят.



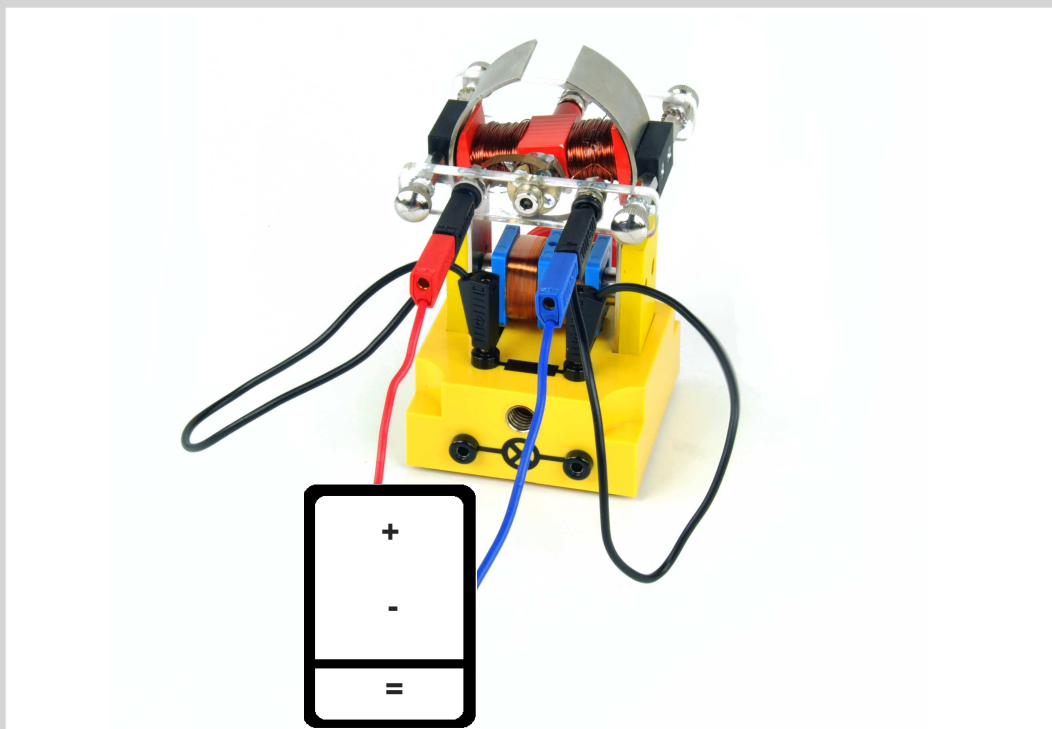
Бележка:

Серийният двигател (роторната и полевата намотка са свързани последователно) може да се използва за разлика от обикновения постояннотоков двигател и при алтернативен ток. Посоката на тока се променя едновременно в роторната и полевата намотка. За стартиране на двигателя с променлив ток е необходимо по-високо напрежение, тъй като съпротивлението на намотката при променлив ток е по-голямо от съпротивлението при постоянен ток.

Необходим комплект:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика

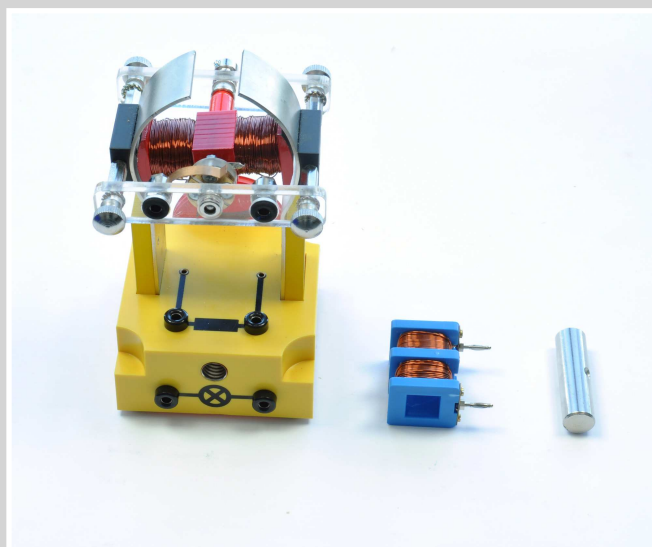


Материал:

- 2x Свързващ кабел, 25 см, черен
- 1x Свързващ кабел, 50 см, червен
- 1x Свързващ кабел, 50 см, син
- 1x Модел на двигател/генератор
- 1x Подвижна бобина с отвор, синя
- 1x Твърда желязна сърцевина

Допълнително се изисква:

- 1x Източник на захранване
- 1x Измервателен уред



Експериментална цел:

Настройката на външното и вътрешното поле на котвата.

Настройки:

Твърдото желязно ядро се поставя в подвижната намотка с отвор. Тази движеща се бобина с отвор се поставя в буксите "B". (Роторът трябва да стои хоризонтално, за да се постави подвижната намотка). Буксите "A2/S2" и "A1/S1" се свързват с помощта на два черни свързващи проводника съгласно илюстрацията. Сега последователната верига на полевата намотка и съпротивителния проводник е завършена. Токът на котвената намотка (вътрешно поле) протича успоредно на полевата намотка с предния съпротивителен проводник (външно поле).

Червен свързващ кабел е включен в буксата "A1".
Синият свързващ проводник се включва във втулката "A2".

Експеримент:



Върху синия и червения свързващ проводник се подава постоянен ток. Ако е необходимо, запалете котвата. Сега напрежението може да се увеличи до поне 10 волта. Ако настройката на полетата е правилна, двигателят ще работи бързо и стабилно.



Бележка:

Резисторът, включен последователно към намотката на полето, е необходим, за да се съгласува силата на външното и вътрешното магнитно поле. Ако едното магнитно поле преобладава, котвата ще се ориентира само според това магнитно поле и няма да има въртене на ротора.

ГЕНЕРАТОР ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК - ГЕНЕРАТОР С ВЪНШЕН ПОЛЮС

EMS 4.4

Необходим комплект:

P9901-4D Електричество 1

P9902-5T Електродинамика



Материал:

2x Свързващ кабел, 25 cm, черен

1x Свързващ кабел, 75 cm, червен

1x Свързващ кабел, 75 cm, син

1x Модел на двигател/генератор

2x Бар магнит

1x Подвижна бобина с отвор, синя

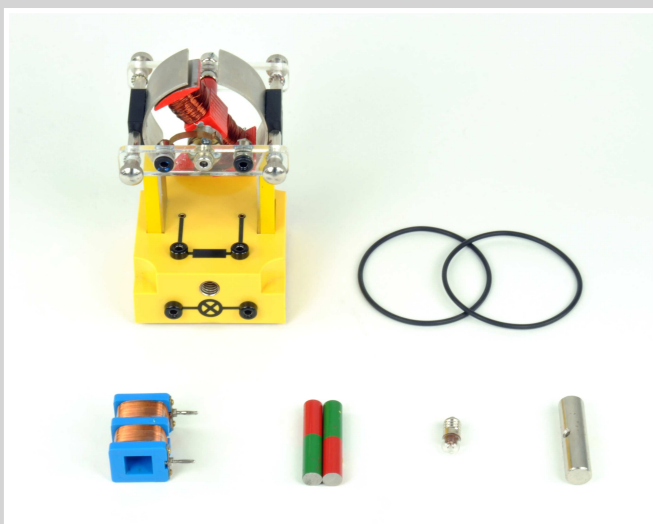
1x Твърда желязна сърцевина

1x Крушка, 2,5 V/70 mA

Допълнително се изисква:

1x Източник на захранване

1x Измервателен уред



ГЕНЕРАТОР ЗА ПОСТОЯНЕН ТОК - ВЪНШЕН ПОЛЮСЕН ГЕНЕРАТОР

EMS 4.4

Експериментална цел:

Запознайте се с генератор, чието външно магнитно поле е постоянно. (Външни магнитни полюси)

Настройка:

Настройката е абсолютно същата като при простия двигател за постоянен ток. Щанцовите магнити отново са закрепени между полюсните плочи на модела на двигателя/генератора.

Втулките на котвената намотка ("A1", "A2") се свързват с втулките на гнездото на лампата ("L1", "L2") В гнездото се завинтва чувствителна лампа. Задвижващият ремък се издърпва върху задвижващата ролка и оста на котвата.

Експеримент:



Позволете на задвижващия ремък да се завърти и забележете светването на лампата за нажежаване (2,5 V; 70 mA E10)

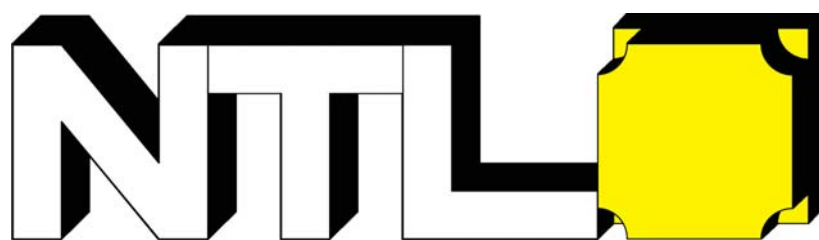
1. Измерва се напрежението с и без светеща лампа.
(с лампа около 2,2 V; без лампа около 2,5 V)
2. Измерва се силата на тока през лампата при бавно въртене
(около 50 mA).

След това двата прътови магнита се заменят с подвижната бобина с отвор. Твърдата желязна сърцевина се поставя в намотката и намотката се включва в буксите "B" на модела на двигателя/генератора. Върху намотката се подава напрежение от около 10 V. Сега напрежението се измерва отново с и без светеща лампа. (с лампа около 1,5 V; без лампа около 2,5 V)



Заклучение:

Поради промяната на крайника на намотката на котвата на всеки половин оборот се получава пулсиращ постоянен ток.



*Ученически
експерименти*

© Fruhmann GmbH
NTL Manufacturer & Wholesaler
Austria

www.ntl.at