



ЕЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИ КОМПЛЕКТ

Този комплект съдържа материали, елементи, схеми и указания за електротехническо моделиране, конструиране и експериментиране по предметите – „Технологии и предприемачество“, „Човекът и природата“ и „Физика“.

Уважаеми учители, драги ученици!

Този електротехнически комплект е предназначен да подпомогне обучението по предметите: „Домашна техника и икономика“ – раздел „Енергия и техника в бита“; „Технологии“ – раздел „Техниката“; „Труд и техника“ – раздел „Приложна електротехника“; „Човекът и природата“ и „Физика“ – раздел „Електричество“. С предоставените материали и елементи вие можете да моделирате различни електрически вериги и да извършвате разнообразни експерименти.

В книгата са представени кратко описание и начини за подготовка на материалите и елементите, начини за изработване на връзките между елементите, схеми и указания за монтиране на някои електрически вериги. Дадени са елементарни обяснения на наблюдаваните явления и примери за приложението на схемите в практиката.

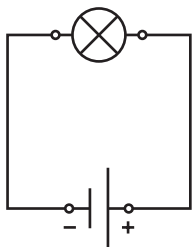
Ако имате още идеи, условия и желание за работа, с тези и други допълнителни материали и елементи вие можете да реализирате и други схеми и експерименти в областта на електротехниката.

Безопасността е най-важна!

1. Не свързвайте веригите с електрическата инсталация!
2. Не използвайте други източници на електрически ток освен една или две плоски батерии от 4,5 V!*
3. При свързване на две батерии спазвайте показаната на схемата полярност!
4. При по-продължителни паузи в работата демонтирайте батериите от веригите!
5. Монтирайте веригите само върху суха неметална повърхност на безопасно разстояние от открит огън и нагревателни уреди!
6. Изхвърляйте повредените или непотребни елементи, материали и батерии само в предназначените за това контейнери!

* Батериите не влизат в състава на комплекта

1. ЕЛЕМЕНТАРНА ЕЛЕКТРИЧЕСКА ВЕРИГА

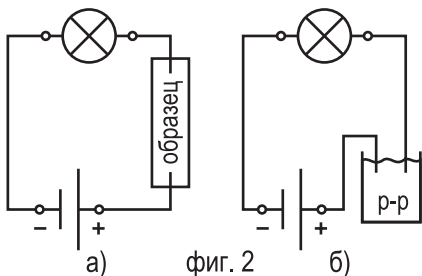


фиг. 1

Необходимо:
1 батерия,
1 лампичка,
2 кабелни обувки,
2 клеми,
проводник.

Свържете лампичката и батерията по показания на фиг. 1 начин. Електрическият ток ще тече по затворената верига, образувана от батерията, лампичката, съединителните проводници, и лампичката ще свети. Полярността на свързване на батерията няма значение за работата на веригата. В това ще се убедите, ако размените местата на свързващите проводници. Големината на тока зависи от напрежението на батерията и съпротивлението на веригата. Напрежението и големината на тока през лампичката определят нейната мощност. Ако използвате батерия с по-голямо напрежение, през лампичката ще тече по-голям ток и тя ще свети по-силно. Ако използвате по-дълги съединителни проводници, съпротивлението на веригата ще е по-голямо, а токът по-малък и лампичката ще свети по-слабо. Големината на тока, напрежението и съпротивлението са основни електрически параметри и задължително се отбелязват на обозначителните табели на източниците, консуматорите на електрическа енергия и другите електрически елементи.

2.ТЕСТВАНЕ НА ЕЛЕКТРОПРОВОДИМОСТ



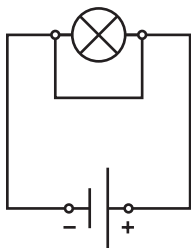
фиг. 2

Необходимо:
1 батерия,
1 лампичка,
2 кабелни обувки,
1 клема,
образци от различни
материали,
чаша с вода,
готварска сол.

Монтирайте показаната на фиг. 1 електрическа верига, като последователно свържете образци от тестваните материали – фиг. 2.

При свързването на образци от материали с малко електрическо съпротивление (електрически проводници) протича ток и лампичката светва. При свързването на образци от материали с голямо електрическо съпротивление (електрически изолатори) лампичката не свети или свети слабо, защото ток въобще не протича или е твърде малък. Електропроводимостта на материалите е величина, обратна на тяхното електрическо съпротивление. Освен от вида на материала, електрическото съпротивление зависи също от площта на напречното сечение и дължината на образците. Електропроводимостта (електрическото съпротивление) на водата зависи от вида и количеството на разтворените в нея вещества. В това ще се убедите, ако монтирате показаната на фиг. 2, б) верига, като потопите краищата на проводниците във воден разтвор на готварска сол.

3. КЪСО СЪЕДИНЕНИЕ



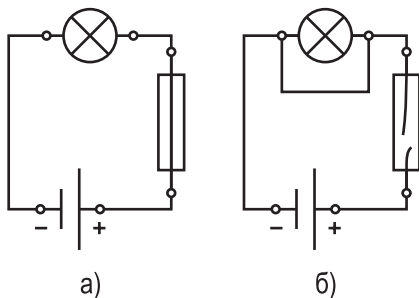
фиг. 3

Необходимо:
1 батерия,
1 лампичка,
2 кабелни обувки,
2 клеми,
проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 1 електрическа верига. Свържете за миг изводите на лампичката един с друг (накъсо) с достатъчно дебел и къс проводник – фиг. 3. Лампичката ще изгасне, защото токът ще тече предимно през проводника, който има много по-малко електрическо съпротивление. Това явление е известно като „късо съединение“ и е свързано с протичането на голям ток във веригата (ток на късо съединение) и бързо изразходване на батерията.

Режимът на работа при късо съединение в електрическата инсталация се нарича авария. Той е нежелателен, защото може да причини токов удар с изгаряния на кожата, увреждане на органите и дори смърт, а също така пожар и други материални щети.

4. ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ПРЕДПАЗИТЕЛ



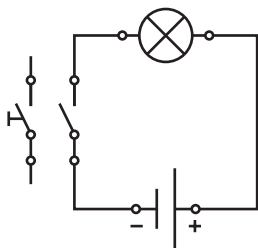
Необходимо:
1 батерия,
1 лампичка,
2 кабелни обувки,
2 клемми,
проводник,
жичка от
многожичен
проводник.

фиг. 4

Монтирайте показаната на фиг. 1 електрическа верига, като свържете последователно жичка, отделена от многожичния проводник на лампичката – фиг. 4, а).

Свържете накъсо изводите на лампичката с проводник така, както е показано на фиг. 4, б). Във веригата ще протече ток на късо съединение, в резултат на което жичката ще се нагрее бързо и ще се разтопи, а веригата ще се прекъсне. В случая жичката е електрически предпазител – спира протичането на ток на късо съединение и предпазва батерията от изразходване. На същия принцип работят електрическите предпазители с разтопяема жичка за битова електрическа инсталация и предпазителите на много електрически уреди.

5. ЕЛЕКТРИЧЕСКА ВЕРИГА С ПРЕКЪСВАЧ



фиг. 5

Необходимо:

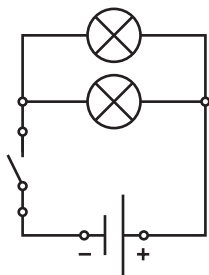
- 1 батерия,
- 1 лампичка,
- 1 ЦК ключ,
- 4 кабелни обувки,
- 3 клеми,
- проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 5 електрическа верига, като свържете последователно електрически прекъсвач – ЦК ключ. Това става, като единият проводник се свърже към средния извод на ЦК ключа, а другият проводник – към единия от крайните му изводи. При средно (неутрално) положение на лостчето на ключа веригата е отворена (прекъсната) и лампичката не свети. При преместване на лостчето в посока на свързания краен извод веригата се затваря и лампичката светва.

Използването на прекъсвачи във веригите на електрическите инсталации улеснява управлението на консуматорите на електрически ток.

За по-голяма безопасност някои електрически уреди се включват и изключват с бутонни прекъсвачи с натискане (таст бутони). Бутонният прекъсвач затваря веригата само за времето, през което е натиснат бутонът.

6. УСПОРЕДНО СВЪРЗВАНЕ НА КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК



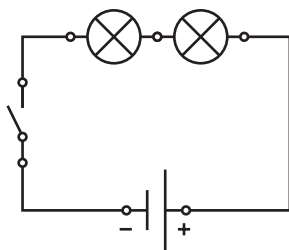
фиг. 6

Необходимо:
1 батерия,
2 лампички,
1 ЦК ключ,
4 кабелни обувки,
3 клеми,
проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 6 електрическа верига с две свързани успоредно една на друга лампички. На двете еднакви по параметри лампички действа едно и също напрежение – това на батерията, през тях минава еднакъв по големина ток и затова те светят с еднаква интензивност. Интензивността на светене на лампичките е същата, както когато във веригата е включена само една лампичка (виж фиг. 5). Разликата е в това, че при две успоредно свързани лампички консумираният от батерията ток е два пъти по-голям и тя се изразходва много по-бързо, а продължителността на работа на веригата е по-малка.

Едновременното включване на много успоредно свързани консуматори води до претоварване на електрическите инсталации, нагряване на проводниците и може да причини късо съединение, пожар и токов удар.

7. ПОСЛЕДОВАТЕЛНО СВЪРЗВАНЕ НА КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК



фиг. 7

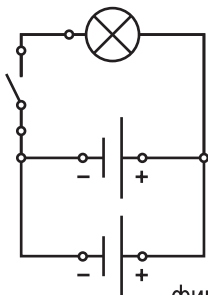
Необходимо:

- 1 батерия,
- 2 лампички,
- 1 ЦК ключ,
- 4 кабелни обувки,
- 4 клеми,
- проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 7 верига, като свържете последователно две лампички. Двете лампички ще светят с еднаква интензивност, но по-слабо в сравнение със случая, когато във веригата е свързана само една (виж фиг. 5), защото на всяка от тях действа половината от напрежението на батерията и протичащият през тях ток е два пъти по-малък. Редът на свързване на консуматорите няма значение за работата на веригата. В това ще се убедите, ако размените местата на лампичките. Ако една от лампичките изгори, веригата се прекъсва и токът спира да тече.

Пример за последователно свързани консуматори е електрическата верига на сешоар. При прекъсване на намотката на вентилаторния електродвигател токът спира да тече и през последователно свързания нагревател на въздуха, с което се предотвратява възникването на пожар.

8. УСПОРЕДНО СВЪРЗВАНЕ НА ИЗТОЧНИЦИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК



фиг. 8

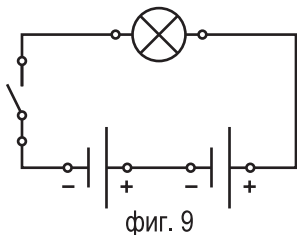
Необходимо:
2 батерии,
1 лампичка,
1 ЦК ключ,
6 кабелни обувки,
3 клеми,
проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 8 верига, като свържете успоредно две батерии. Лампичката ще свети със същата интензивност, както при една батерия (виж фиг. 5), защото ѝ действа същото напрежение. Разликата е в това, че от всяка от двете успоредно свързани батерии се консумира половината от необходимия ток, те се изразходват много по-бавно, отколкото ако е само една, и продължителността на работа на веригата е по-голяма.

Внимание: при успоредно свързване на батерии се свързват един с друг изводите с еднакъв знак – (+) с (+) и (-) с (-); ако свържете един с друг изводите с различен знак – (+) с (-), едната батерия се явява консуматор на другата и двете ще се изразходват много бързо.

Пример за успоредно свързване на източници на електрически ток е включването на всички електроцентрали в единната енергийна система на страната.

9. ПОСЛЕДОВАТЕЛНО СВЪРЗВАНЕ НА ИЗТОЧНИЦИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК



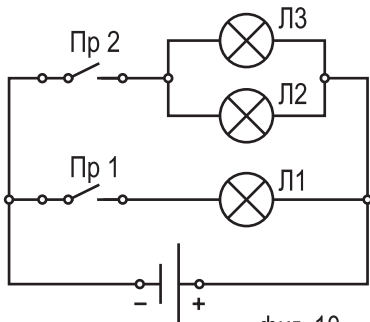
Необходимо:
2 батерии,
1 лампичка,
1 ЦК ключ,
6 кабелни обувки,
3 клеми,
проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 9 верига, като свържете последователно две батерии. Действащото на лампичката напрежение е равно на сумата от напреженията на двете батерии. Ако електрическите параметри на батериите са еднакви, то на лампичката действа два пъти по-голямо напрежение, през нея ще потече два пъти по-голям ток и тя ще свети по-интензивно, отколкото във верига с една или няколко успоредно свързани батерии (виж фиг. 5 и фиг. 8).

Внимание: при последователно свързване на батерии се свързват един с друг изводите с различен знак – (+) с (-); ако свържете един с друг изводите с еднакъв знак – (+) с (+) или (-) с (-), то във веригата няма да протича ток и лампичката няма да свети, защото между изводите с еднакъв знак няма електродвижещо напрежение.

Последователното свързване на източници на електрически ток се използва при много уреди, работещи с батерии. Плоската батерия от 4,5 V представлява три последователно свързани елемента от 1,5 V.

10. ГРУПОВО И САМОСТОЯТЕЛНО УПРАВЛЕНИЕ НА КОНСУМАТОРИ НА ЕЛЕКТРИЧЕСКИ ТОК



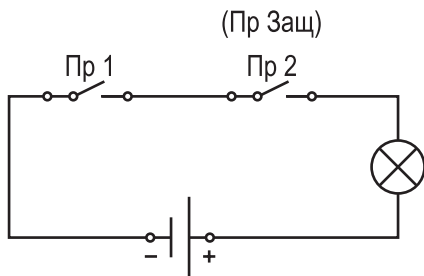
Необходимо:
1 батерия,
3 лампички,
2 ЦК ключа,
6 кабелни обувки,
6 клеми,
проводник.

фиг. 10

Монтирайте показаната на фиг. 10 верига с три успоредно свързани лампички и два прекъсвача. Прекъсвачът Пр 1 се свързва последователно с лампичката Л 1, а прекъсвачът Пр 2 се свързва последователно с успоредно свързаните лампички Л 2 и Л 3. С помощта на прекъсвача Пр 1 се управлява (включва и изключва) лампичката Л 1 самостоятелно и независимо от работата на останалите елементи във веригата. С помощта на прекъсвача Пр 2 се управляват (включват и изключват) едновременно (групово) лампичките Л 2 и Л 3, независимо от работата на останалите елементи във веригата. Изгарянето на коя да е от лампичките не влияе върху работата на останалите.

Схеми за самостоятелно и групово управление на консуматори се прилагат в битовите електрически инсталации за осветление и контакти.

11. ЗАВИСИМО УПРАВЛЕНИЕ НА КОНСУМАТОРИ

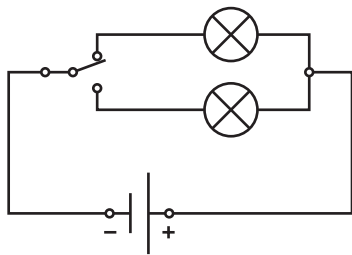


Необходимо:
1 батерия,
1 лампичка,
2 ЦК ключа,
3 клеми,
проводник.

фиг. 11

Монтирайте показаната на фиг. 13 верига, като свържете последователно два прекъсвача. Възможността за включване на лампичка с единия прекъсвач зависи от положението – включено или изключено, на другия прекъсвач (зависимо управление). Например можете да включите лампичката с прекъсвач Пр 1 само ако прекъсвач Пр 2 е включен. Зависимо управление на консуматори се използва при асансьорите, пералните машини, микровълновите фурни, различните уреди за нарязване и смилане. Например електрическата кафемелачка може да се пусне в действие с помощта на пусковия бутон само ако е затворен добре капакът ѝ, който включва втория прекъсвач. При натискане на бутона асансьорът ще тръгне само ако вратата му е добре затворена и монтираният на рамката ѝ защитен прекъсвач (Пр Защ) е включен.

12. ПРЕВКЛЮЧВАНЕ НА КОНСУМАТОРИ



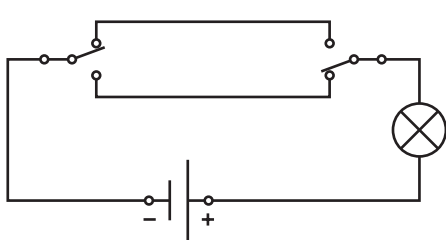
фиг. 12

Необходимо:
1 батерия,
2 лампички,
1 ЦК ключ,
4 кабелни обвивки,
4 клеми,
проводник.

Монтирайте показаната на фиг. 11 верига, като свържете последователно електрически превключвател – ЦК ключ. Това става, като средният извод на ЦК ключа се свърже с единия извод на батерията, а всеки от крайните му изводи – съответно с една от лампичките. При средно положение на лостчето на ЦК ключа веригата е отворена, не тече ток и лампичките не светят. При преместване на лостчето в посока на един от крайните изводи веригата се затваря през съответната лампичка и тя свети. При преместване на лостчето в обратната посока тази лампичка угасва, а свети другата.

Превключватели се използват за управлението на много електрически уреди. Например чрез превключватели се променят оборотите на вентилатора на кухненския абсорбатор, оборотите на въртене на бъркалките на миксера, степента на нагряване на електрическата фурна и котлона ...

13. ВКЛЮЧВАНЕ И ИЗКЛЮЧВАНЕ НА КОНСУМАТОРИ С ДВА ПРЕВКЛЮЧВАТЕЛЯ (ДЕВИАТОРНО УПРАВЛЕНИЕ)



Необходимо:
1 батерия,
1 лампичка,
2 ЦК ключа,
8 кабелни обувки,
3 клеми,
проводник.

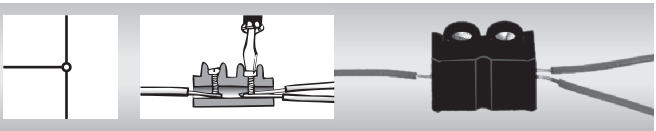
фиг. 13

Монтирайте показаната на фиг. 12 електрическа верига, като свържете последователно два електрически превключвателя – ЦК ключове. Това става, като крайните изводи на единия ЦК ключ се свържат с крайните изводи на другия, а средните им изводи – съответно с батерията и лампичката. Включването или изключването на лампичката може да се извърши чрез който и да е от двата превключвателя. Такава схема се използва в осветителните инсталации на коридори, стълбища и големи помещения с два входа (изхода), чието осветление трябва да се управлява от две места.

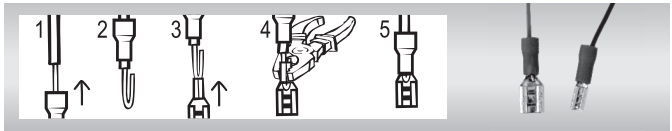
СЪДЪРЖАНИЕ НА КОМПЛЕКТА

№	Наименование	Означение	Количество
1.	Електрическа лампа	IL 118	3 бр.
2.	ЦК превключвател	MTC 103	2 бр.
3.	Лустер клема	2,5 mm ²	6 бр.
4.	Кабелна обувка	FDD-1-1	6 бр.
5.	Кабелна обувка	FDD-3-3	4 бр.
6.	Проводник едножичен изолиран	0,35 mm ²	2 м

Съединяване на два и повече проводника с лустер клема



Съединяване на проводник и кабелна обувка



Съединяване на проводник с лустер клема и батерия



Съединяване на проводник с кабелна обувка и ЦК ключ

