

Міністерство освіти та науки України  
Криворізький державний педагогічний університет

Теорія та методика  
навчання математики,  
фізики, інформатики

*Збірник наукових праць*

Том 2

Кривий Ріг  
Видавничий відділ КДПУ  
2001

## РОЗВИТОК КОНСТРУКТОРСЬКИХ ЗДІБНОСТЕЙ ПРИ ВИВЧЕННІ ФІЗИКИ

В.О. Ківа, І.В. Харченко

м. Кривий Ріг, Криворізький державний педагогічний університет

Щорічно все інтенсивніше вдосконалюється техніка і в основному не тому, що відкриваються нові фізичні закони, а завдяки новим підходам до вже відомих фізичних явищ, використанню нових технологій, нових конструкторських розробок. Все це потребує конкретних фізичних знань, конструкторських здібностей, умінь в кресленні та читанні різного типу схем (принципових, монтажних, структурних тощо). Загальноосвітня школа відіграє важливу роль у формуванні світогляду людини, її підготовки до активної діяльності в різних галузях народного господарства. Тому перед вчителями фізики загальноосвітньої школи життя ставить проблему пошуку нових підходів у покращенні конструкторських здібностей випускників середніх шкіл.

Поряд із вивченням фізичних явищ доцільно привчати учнів до креслення найпростіших схем та конструювання деяких пристроїв. Спочатку варто зупинити вибір на схемах і конструкціях, що складаються з невеликої кількості відомих учням елементів: перемикачів, електроламп, кнопок, електромагнітних реле, тощо. Бажано, щоб ці конструкції потім використовувались в школі або вдома. Наприклад, дітям пропонується домашнє завдання: накреслити схему керування освітленням приміщення з двох місць, тобто електричне коло, що складається з  $N$  електроламп і двох

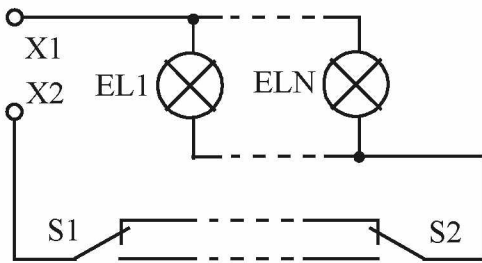


Рис. 1

перемикачів. На рис. 1 зображений варіант цієї схеми. Електричне живлення підводиться при допомозі двох проводів до роз'ємних з'єднань  $X1$ ,  $X2$ . Один провід ведеться до двох (або і більше) електроламп  $EL1 + ELN$ , увімкннутих

паралельно (наприклад, освітлення фізичного кабінету). Другий провід ведеться до перемикача S1; від нього два проводи проведені до другого перемикача S2; від якого провід відходить і приєднується до електроламп. Перший перемикач S1 встановлюють традиційно біля входних дверей, а другий – на демонстраційному столі фізкабінету. Зі схеми зрозуміло, що освітлення можна вмикати й вимикати як перемикачем S1, так і перемикачем S2.

Після засвоєння першої схеми доцільно поставити перед учнями більш складне завдання: здійснити комутацію двох телефонних апаратів з двох приміщень. При цьому повинні виконуватись такі умови: а) увімкнутим повинен бути лише один із телефонних апаратів; б) не можливо обидва апарати одночасно увімкнути, або вимкнути. Розв'язок цієї задачі показано на рис. 2. Перемикачем S1 можна вимкнути або увімкнути будь-

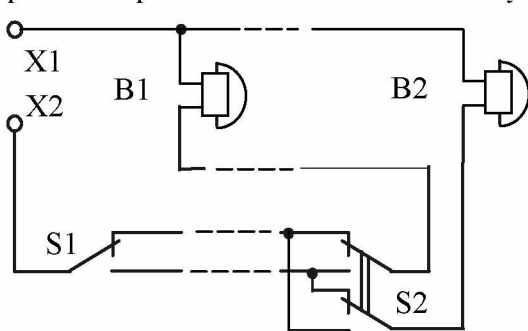


Рис.2

який з двох телефонів – B1 або B2. В положенні, що показано на рис. 2 увімкнений в телефонну мережу апарат B1. При перемиканні S1 в друге положення – B1 вимикається, а B2 – вмикається. Аналогічно можна комутувати телефони B1 і B2

здвоєним перемикачем S2. При перемиканні S2 в друге положення – B1 вимикається, а – B2 вмикається.

У зв'язку з тим, що останнім часом, коли за телефон здійснюється щохвилинна оплата, цю схему раціонально використовувати для комутування власного телефону та додаткового (ще один власний у іншій кімнаті, в сусідній квартирі тощо). При цьому навантаження на телефонну мережу не збільшується і відсутня можливість підслуховування.

На рис. 3 зображено принципову схему для оперативного випробування гальванічних елементів. Відомо, що при експлуатації хімічного джерела струму його внутрішній опір поступово зростає. Це дає змогу судити про стан гальванічного елементу.

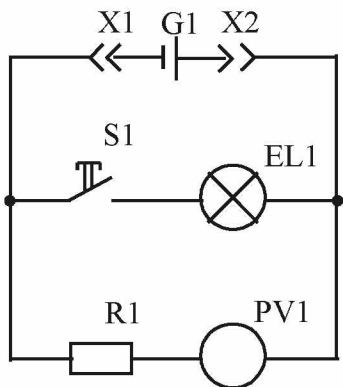


Рис.3

вольтметра PV1 відхилиться на деякий кут назад (проти годинникової стрілки), пропорційний внутрішньому опоріві цього елемента.

Таким чином, той гальванічний елемент, напруга на якому понижується при натисканні кнопки S1 найменше, і є найкращим, здатним віддати найбільший електричний заряд.

Резистор R1 є додатковим опором до вимірювального механізму, щоб одержати вольтметр на напругу 1,6 В.

Практичну цінність має пристрій дистанційного керування звукопідсилення в шкільній актовій залі.

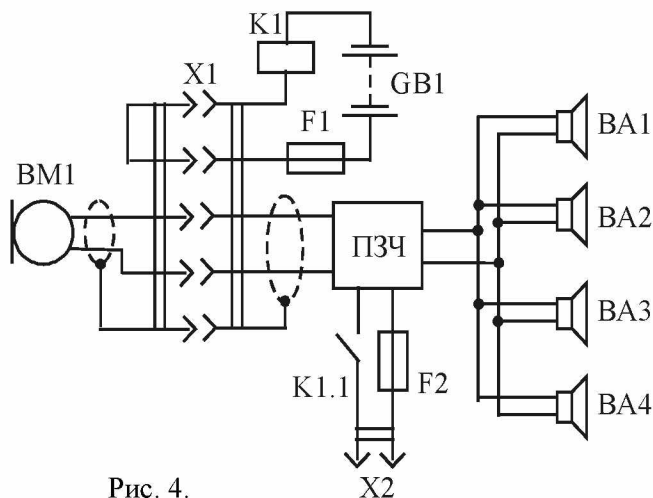


Рис. 4.

Із декількох однотипних гальванічних елементів досить легко виявити найкращий. Якщо по черзі вмикати гальванічні елементи при допомозі з'єднань X1, X2, то за показами вольтметра PV1 визначають напругу на його виводах. При натисканні кнопки S1 паралельно гальванічному елементу G1 вмикається електролампочка EL1, наприклад, на 2,5 В, 0,15 А. При цьому, природно, напруга на елементі G1 понижується і стрілка

При кресленні і втіленні схеми учні на практиці закріплюють отримані фізичні знання про електроакустичні прилади, паралельне і послідовне з'єднання провідників та споживачів, про електромагнітні реле, плавкі запобіжники, електростатичне екранування тощо.

Принципова схема пристрою зображена на рис. 4. Мікрофон ВМ1 має спеціально розпаяний п'ятиштирковий штекер. На сцені актової зали встановлено відповідне гніздо. При виканні мікрофону через роз'ємне з'єднання Х1, спрацьовує реле К1 і контактами К1.1 вмикає живлення 220 В до підсилювача звукової частоти (ПЗЧ). Тембр і гучність звукопідсилення відрегульовані заздалегідь. В актовій залі стаціонарно встановлені акустичні системи ВА1 ÷ ВА4, паралельно ввімкнуті до виходу ПЗЧ.

В черговому режимі схема не споживає електроенергії, оскільки коло реле керування живиться від акумуляторної батареї GB1 на 12 або 24 В (в залежності від напруги спрацьовування реле К1). При цьому коло живлення реле К1 розірване до вмикання мікрофону в гніздо Х1.

Коло реле має плавкий запобіжник F1, а коло живлення ПЗЧ – F2. Підсилювач, акумуляторна батарея і реле встановлені в іншому закритому приміщенні, куди має доступ тільки, наприклад, вчитель фізики. Після закінчення виховного заходу мікрофон слід вимкнути.

Схема надійно працює більше 10-ти років в середній школі № 109 м. Кривого Рогу, не потребує обслуговуючого персоналу, допомагає оперативному проведенню шкільних заходів, що вимагають звукопідсилення.

Поступове ускладнення схем різноманітних пристроїв ефективно впливає на розвиток конструкторських здібностей школярів, міцне засвоєння стандартних умовних позначень на електричних принципових схемах, а необхідність виконання розрахунків сприяє засвоєнню теоретичного матеріалу. Одночасно вдосконалюються прийоми виконання електро- та радіомонтажних робіт. Все це у сукупності приводить до посилення практичної значущості курсу фізики як теоретичної основи сучасної техніки.