

Правила безпеки при роботах з електросхемами

Виготовляючи, налагоджуючи і експлуатуючи електронні саморобки, вам постійно доводиться мати справу з електричним струмом. Не думайте, що це завжди безпечно – щонайменше недотримання запобіжних заходів може призвести до неприємних і навіть трагічних наслідків. Ось чому важливо знати про дії струму на організм людини і робити все можливе, щоб уникнути ураження струмом.

Встановлено, що струм близько 0,01 А вже викликає роздратування нервової системи і навіть судом. Якщо ж через тіло людини протікає струм 0,03 А, м'язи можуть втратити здатність скорочуватися, а при струмі 0,06 А настає параліч дихальних органів. Смертельним вважається струм близько 0,1 А. Розрахунковий опір людини 1 кОм, тобто вже при напрузі 100 В через людину буде протікати струм, згідно закону Ома: $100 \text{ В} : 1000 \text{ Ом} = 0,1 \text{ А}$; це вже смертельно небезпечний струм. Електромережа не признає неухважного відношення до себе. Пол в кімнаті, не повинен бути сирим, чи вологим.

Відомо, що при однаковій напрузі через провідник з меншим опором потече більший струм, і навпаки. Так і з людиною. У одного електричний опір тіла великий і його може тільки злегка «вдарити» при торканні проводу, що перебуває під напругою. А іншого, в цьому випадку паралізує.

Опір тіла людини залежить від вологості його шкіри в даний момент, стану нервової системи, втоми і може змінюватися в сотні разів, коливаючись від одиниць до сотень кілоом. Варто людині з мінімальним опором потрапити під напругу електромережі 220 В, підведена до розеток, – і через його тіло потече струм, який виявиться смертельним. Безпечним для людини в звичайних кімнатних умовах буде будь-яке джерело напругою до 42 В.

Має значення і шлях струму. Найбільш небезпечний – від руки до руки, оскільки він пролягає через область серця. Менш небезпечний шлях права рука – ліва нога, а потім права рука – права нога. Недарма досвідчені інженери, перевіряючи установки з небезпечним для життя напругою, намагаються тримати ліву руку вільною або зовсім прибирати її в кишеню, працюючи в напруженій ситуації тільки правою рукою.

Хоча на зміну ламповим конструкцій з високовольтною анодною напругою давно прийшла транзисторна електроніка з низьковольтним живленням, небезпека ураження електричним струмом залишилася. Ви піддаєтеся їй, включаючи паяльник, випрямляч, потужний підсилювач, або іншу подібну конструкцію. Уже тут потрібно пам'ятати про запобіжні заходи та тримати вилку так, щоб пальці не торкалися її металевих штирів. А якщо мережевий шнур в якомусь місці перетерся і проглядає мідна жила, терміново оберніть це місце ізоляційною стрічкою або замініть шнур.

У конструкціях, що живляться від мережі через роздільний понижувальний трансформатор, небезпечна напруга буде на виводах вимикача і утримувача запобіжника, а також виводах первинної обмотки трансформатора. Ці виводи після підпайки провідників необхідно захистити відрізками полівінілхлоридної трубки або ізоляційною стрічкою. Вимикач живлення в цьому випадку повинен бути розрахований на мережеву напругу і споживаний конструкцією струм і мати хорошу ізоляцію між виводами і ручкою (у більшості вимикачів-перемикачів вона металева). Природно, що жоден з мережевих дротів не повинен з'єднуватися із загальним проводом конструкції.

Особливу небезпеку становлять конструкції з безтрансформаторним живленням, або конструкції, в яких за умовами роботи загальний провід гальванічно з'єднаний з мережею (наприклад, в деяких пристроях на мікросхемах, що містять цифрові газорозрядні індикатори). У цьому випадку корпус конструкції бажано виготовити з ізоляційного матеріалу, а якщо це неможливо, ретельно ізолювати від металевого корпусу змінні резистори, перемикачі та інші органи управління (їх можна встановлювати на монтажній платі всередині корпусу, а до осі прикріплювати подовжувальну втулку з ізоляційного матеріалу). На них треба надіти ручки з хорошого ізоляційного матеріалу. Гвинти кріплення ручок не повинні виступати назовні. Металевий корпус ні в якому разі не можна поєднувати з загальним проводом конструкції. Монтаж всередині подібного корпусу повинен бути виконаний так, щоб ні один із виводів деталей або кінців з'єднувальних провідників не міг торкнутися корпусу.

Перевіряючи в мережних конструкціях режим роботи деталей, підключайте один з щупів вимірювального приладу до загального проводу заздалегідь, до включення конструкції в мережу (особливо це відноситься до пристроїв з безтрансформаторним живленням). При необхідності замінити деталь, або перепаяти провідники знеструмленої конструкції-виймайте вилку з розетки, а також розряджайте конденсатори великої ємності в ланцюгах живлення і конденсатори, що виконують роль гасячих резисторів в безтрансформаторному випрямлячі, через резистор опором 5 ... 10 кОм.

Перед початком включення саморобки в електромережу перевірте омметром якість ізоляції між штирями мережевої вилки і корпусом конструкції. Якщо воно менше 10 МОм при якій-небудь (перевірте обидві!) полярності підключення щупів омметра, відшукайте несправність і усуньте її. Таку перевірку робіть періодично.

Під час роботи конструкції не торкайтеся руками до виводів її деталей, а якщо потрібно підібрати режим, наприклад, підстроювальним резистором, користуйтеся викруткою з хорошою ізоляційною ручкою. В жодному разі не втомленим – електричний опір такого організму знижений, увага ослаблена,

реакція уповільнена. Конструкцію, яку необхідно вмикати в електромережу; випрямлячі, понижувальні трансформатори та інше, необхідно використовувати в закритому вигляді.

Радіоаматорам- початківцям бажано робити конструкції з живленням від низької напруги 1,5...24 В і живити їх від батарей, або випрямлячів.

Обережно треба поводитись з трансформаторами: вони можуть підключатись до низької змінної напруги, а на вторинних обмотках може наводитись висока напруга- сотні і тисячі вольт. Бережно потрібно поводитись з акумуляторами і не допускати короткого замикання його вихідних клем- при цьому може виникнути великий струм і провідник може вмить розплавитись і перегоріти.

При роботі з електропаяльником необхідно бути обережним і уникати доторкання до стержня електропаяльника, температура якого може досягати 280...300 градусів. Корпус електропаяльника також має високу температуру. Електропаяльник необхідно ставити на підставку з негорючого матеріалу. Слід уникати доторкання до розплавленого припою, чи каніфолі. Якщо при необачному користуванні трапився опік, то уражену ділянку необхідно змастити маззю- бальзамом «Рятівник». При розпаюванні плат від різної радіоапаратури припій з жала паяльника слід струшувати обережно, щоб не розпилювався і не попадав на руку. Електропаяльники в робочому стані необхідно тримати в зоні впливу витяжної вентиляції. Необхідно користуватись електропаяльниками на 36 В, або 42 В. Саморобні конструкції необхідно підключати до джерел живлення через запобіжники. Перед подачею напруги на зібрану схему слід ще раз перевірити правильність з'єднань, перевірити правильність підключення полярності оксидних конденсаторів. В разі неправильного підключення оксидних конденсаторів- вони можуть «вибухнути»; при подачі живлення на схему.

Дотримання Правил безпечної роботи, є обов'язковим для кожного радіоаматора. Увага- залог успіху.

Література:

1. Правила безпеки експлуатації електроустановок споживачів.
<http://do.sc.ukrteltcom.net/LearningSpace5/Courses/Oxorona/selfaccess/pbee.html>
2. Правила технічної експлуатації споживачів електроустановок.
Затверджено: Наказ Міністерства палива та енергетики України 25.07.2006 № 258.
3. Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів
Затверджено: Наказ Держнаглядохоронпраці від 09.01.98 №

**Автор статті: Святослав Бабин (UR5YDN), смт Кельменці,
Чернівецька обл., Україна**