

# Do czego używamy komputera ?

**część 2** (pierwsza część artykułu ukazała się w EdW 5/2002 str. 64)

Każdy elektronik prędzej czy później ulepsza coś w swoim sprzęcie grającym. Jedną z takich przeróbek bywa zastąpienie potencjometru głośności we wzmacniaczu precyzyjnym dzielnikiem rezystancyjnym, choćby dla sprawdzenia, co to daje. Zdobywamy więc z niemałym trudem dwusekcyjny, powiedzmy 10-pozycyjny przełącznik jak najlepszej jakości i... co dalej?

Trzeba zakupić oporniki, ale jakie? Już intuicja podpowiada, że chyba nie jednakowe.

Włączamy więc komputer i kažemy mu liczyć wykorzystując jakąś odmianę języka BASIC.

Programik pokazany jest w ramce.

Przełącznik lutujemy w ten sposób, że pierwszy kontakt łączymy z masą, a między każdy następny wstawiamy kolejny obliczony rezystor (**rysunek A**).

Po wpisaniu rozdzielczości *działka* (w decybelach na działkę), jaką sobie życzymy

i całkowitej oporności *R* dzielnika, będącej najczęściej również rezystancją wejściową wzmacniacza - w mgnieniu oka otrzymujemy zestaw wartości rezystorów, który spełnia wymagania logarytmicznej regulacji głośności.

Oto wynik działania powyższego programu dla całkowitej rezystancji 10 000Ω:

X	R
2	630.9573364257812
3	260.2935791015625
4	367.6744995117188
5	519.35400390625
6	733.6070556640625
7	1036.24755859375
8	1463.738525390625
9	2067.5859375
10	2920.54248046875

Mając takie narzędzie można nawet poku-

sić się o dobranie takiego zestawu wartości, aby znajdowało się w nim jak najwięcej wartości z szeregu. Nie ma przecież problemu, aby np. automatycznie wydrukować (z użyciem kolejnej pętli) 20 zestawów wartości, z których wszystkie różnią się nieco założoną rozdzielczością lub rezystancją wejściową i potem oszacować, który z nich jest najbardziej „przyjazny”.

To wszystko można oczywiście obliczyć kalkulatorem, albo i bez niego, jeśli ktoś to jeszcze potrafi, ale będzie to trwało tak długo, że odechce się nam eksperymentów.

Muszę jeszcze przestrzec tych, którzy rozpędzą się tak w tym pisaniu programów, że zaczną obliczać układy RLC. Jeśli pojawiają się reaktancje, trzeba stosować rachunek zespolony, a to już trochę wyższa szkoła jazdy. W przeciwnym razie otrzymamy zafalszowane wyniki.

## Przykład

Załóżmy, że chcemy zbudować podgrzewacz puszek z piwem zasilany baterią 12V. Znamy oporność wewnętrzną baterii i jej napięcie bez obciążenia. Nie wiemy natomiast, jaką oporność powinien mieć drut oporowy grzałki, aby uzyskać maksymalną moc grzewczą przekazy-

waną puszcze. Pomijam sensowność takiego przedsięwzięcia, wytrzymałość baterii itd.

Powinno się napisać wzór na pochodną mocy względem *R<sub>g</sub>*, przyrównać ją do zera i z tego równania obliczyć *R<sub>gmax</sub>*. Ale to wiedzą tylko „wtajemniczeni”, a z nich jeszcze nie wszyscy to potrafią do końca zrobić. Poniższą metodą może to zrobić każdy.

Prąd grzałki wynosi  $I=U/(R_w+R_g)$ , gdzie *U*=12V, *R<sub>w</sub>* - oporność wewnętrzna baterii = 2Ω, a *R<sub>g</sub>* - poszukiwana oporność grzałki.

Moc grzałki wynosi zatem:

$$P = I^2 * R_g$$

$$\text{czyli } P = \left( \frac{U}{R_w+R_g} \right)^2 * R_g$$

Musimy polecić naszemu komputerowi takie zadanie: „Oblicz i pokaż mi moc grzałki dla wielu różnych wartości *R<sub>g</sub>*, a ja sobie wtedy wybiorę takie *R<sub>g</sub>*, przy którym jest maksymalna moc”.

Teraz tłumaczymy to na BASIC:

```
U=12:Rw=2
for Rg=.4 to 5 step .2
P=(U/(Rw+Rg))^2*Rg
?Rg,P
next Rg
```

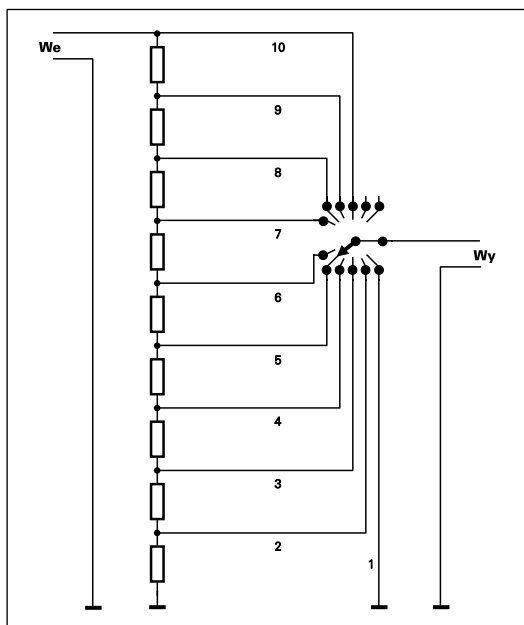
i po ułamku sekundy mamy wyniki (w lewej kolumnie *R<sub>g</sub>*, w prawej *P*):

.600000238418579	12.78106498718262
.80000011920929	14.69387722015381
1	16
1.20000047683716	16.875
1.400000095367432	17.4394474029541
1.600000143051147	17.77777862548828
1.800000190734863	17.95013809204102
2.000000238418579	18
2.200000286102295	17.95918273925781
2.400000333786011	17.85124015808105
2.600000381469727	17.69376182556152
2.800000429153442	17.5
3.000000476837158	17.27999877929688
3.200000524520874	17.04141998291016
3.40000057220459	16.79012298583984
3.600000619888306	16.53061103820801
3.800000667572021	16.26634788513184
4.000000715255736	15.99999904632568
4.200000762939451	15.73361015319824
4.400000810623166	15.46875
4.599999904632568	15.20661163330078
4.799999713897705	14.94809722900391
4.999999523162842	14.69387817382812

z których widać, że istnieje wyraźne maksimum mocy (*P*=18W) dla *R<sub>g</sub>* = *R<sub>w</sub>* = 2Ω.

Na koniec chciałbym polecić ze wszelkich miar takie podejście w ogóle do techniki i życia, aby starać się na różne sposoby dociec prawdy. Jeśli potrafimy posłużyć się rozwiązaniem analitycznym, to bardzo dobrze, jeśli mamy jakiś gotowy program, który umożliwi takie obliczenia - też dobrze, ale jak nie

```
? "OBLICZANIE DZIELNIKA 10-pozycyjnego, logarytmicznego"
?
input "Podaj rozdzielczosc galki w dB";dzialka
input "Podaj calkowita rezystancja dzielnika w Ohm'ach";R
zakres=dzialka*8
mnoznik=10^(dzialka/20)
R1=R/(10^(zakres/20))
Rn=R1/mnoznik
?:?
?" X": " R"
?" _____"
for x=2 to 10
Rm=Rn
Rn=Rn*mnoznik
Rk=Rn-Rm
?x,
if x=2 then ?Rn
if x>2 then ?Rk
next x
```



Rys. A Schemat skokowego dzielnika napięcia

mamy nic, to zawsze pozostaje własna głowa. A jakiś komputer zawsze pod ręką się znajdzie.

Ja na przykład kiedyś obliczyłem w bardzo dziwny sposób obwód elipsy. Zaprzagnąłem mieć na suficie w salonie sztukaterię w kształcie elipsy. Chyba jest na to jakiś gotowy wzór, ale kto by go pamiętał. Jedną sprawą to wyrysowanie na suficie elipsy o wymiarach około 2,5 x 5,5 metra. Na zatrudnionych sztukatorów niestety nie mogłem w tej

sprawie liczyć. W porę jednak przypomniałem sobie z dzieciństwa, że robiło się to sznurkiem i dwoma gwoździami. Ale teraz gdzie je wbić, jaki długi sznurek, a na domiar złego trzeba było wybrać takie wymiary elipsy, aby jej obwód był parzystą wielokrotnością długości gotowych elementów gipsowych. No cóż, klawiatura trochę poszarżała od gipsu, ale już następnego dnia było co podziwiać na suficie.

Komputer obliczał kolejne obwody jako sumy odległości kolejnych 100000 punktów na elipsie a ja sobie wybrałem taką elipsę, która pasowała do mojego celu.

Polecam takie ćwiczenia, z wykorzystaniem języka BASIC.

**Marek Klimczak**  
matik1@poczta.onet.pl

## ☺ Systematyka elektroników (według vmario) ☺

### **I. Zwyczajny user (użytkownik) sprzętu elektronicznego:**

1. Nie myśli.
2. Razi go baterijka zegarkowa.
3. Nie słyszał o tranzystorze i diodzie.
4. Nie potrafiłby zaprojektować gumki do majtek.
5. Śpi 10h na dobę.

### **II. Audiofil:**

1. Zdarza mu się myśleć (rzadko).
2. Zniesie 24V, choć z trudem.
3. Odróżnia wzmacniacz klasy A od wzmacniacza klasy C.
4. Zna ludzi, którzy umieją projektować wzmacniacze.
5. Śpi 5h na dobę. Musi przecież mieć czas na testowanie nowego sprzętu.

### **III. Elektronik - amator:**

1. Myśli, aż za dużo jak na swoje skromne możliwości.
2. Wytrzymał 220V i (niestety) jest na tyle pomysłowy, by to sprawdzać.
3. Zna najpopularniejsze kostki, tranzystory i diody, chociaż większość z nich uszkadza jeszcze przed wlutowaniem w płytkę.

4. Większość projektowanych przez niego układów zapala się po 5s od uruchomienia, ale niektóre działają (no, prawie).
5. Śpi średnio 7h na dobę, ale często zarywa noce, gdy pracuje nad nowym pomysłem.

### **IV. Elektronik:**

1. Myśli szybciej od PC-ta.
2. Wytrzymałby 1000V, ale jest na tyle mądry, aby tego nie sprawdzać.
3. Ma opanowane najważniejsze parametry z katalogów podzespołów.
4. Potrafi zaprojektować większość układów. Prawie żaden z nich nie wybucha po podłączeniu zasilania. Testując model, zazwyczaj przegryza kanapkę, choć zdarza mu się pomylić ją z dyskietką.
5. Nie śpi. Regeneruje się, czytając EdW.

### **V. Redaktor EdW:**

1. Prześciga każdy komputer i na dodatek się nie zawiesza.
2. Wytrzymał rażenie piorunem, ale głośnym "Aaaaaa!" sygnalizuje przekroczenie zakresu.

3. Zna na pamięć wszystkie katalogi.
4. Może zaprojektować wszystko. Żaden z układów nie wybucha i nie dymi. Może jednocześnie wykonywać model i parzyć herbatę, choć niezbyt zdatną do picia, ze względu na zawartość cyny i kalafonii.
5. Nie śpi. Regeneruje się, pisząc nowe arty do EdW.

### **VI. Redaktor naczelny EdW:**

1. Jego umysł pracuje bez ograniczeń.
2. Znosi rażenie piorunem bez mrugnienia okiem.
3. Zna na pamięć wszystkie katalogi + schematy aplikacyjne. Uaktualnia je, podłączając się do Internetu przez wbudowany interfejs USB 2.0.
4. Projektuje urządzenia, obsługując jedną ręką edytor schematów, drugą ploter, a przy okazji parzy herbatę, która nadaje się do picia.
5. Nie śpi. Nie potrzebuje regeneracji, ale i tak pracuje dla EdW.

**Mariusz (vmario) Chilton z Augustowa**  
www.vmario.prv.pl