

Zrozumieć ELEKTRONIKĘ

z Piotrem Góreckim

Uwaga – to jest egzemplarz demonstracyjny (niepełny). Pełna wersja (94 strony) dostępna jest dla Patronów na profilu: [Patronite.pl/Zrozumiec-Elektronike/](https://patronite.pl/Zrozumiec-Elektronike/)

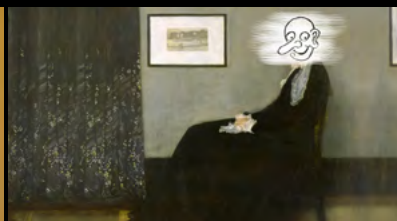
2/2023 Luty

piotr-gorecki.pl

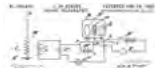
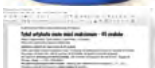


Twój teraomierz i pikoamperomierz

- Interesujące układy: Częstościomierz 1 Hz...50 MHz • Co jest najważniejsze w elektronice?
- Multimetr – dodatkowe funkcje • Dlaczego ceny multimetrów są tak różne?
- Fałszywe tranzystory • Pojemność akumulatorów Li-Ion rozmiaru 18650
- Ultrakrótka historia elektroniki: Wzmacniacze lampowe • Ślepe testy audio – część 1



Zawartość numeru 2/2023

PRAKTYCZNA ELEKTRONIKA	21		<u>Twój teraomomierz i pikoamperomierz</u>
			Grudniowy <u>Mikroomierz</u> pokazał, jak w prosty sposób mierzyć rezystancje skrajnie małe, już od 1 mikrooma. Teraz zajmiemy się pomiarem skrajnie małych prądów i skrajnie wielkich rezystancji. I też wykorzystamy do tego zaskakująco proste wyposażenie, dostępne dla dosłownie każdego elektronika.
	3		<u>Słowo wstępne – luty</u>
	5		<u>Nasze wspólne czasopismo – listy Czytelników</u>
	9		<u>Łamigłówki elektroniczne luty 2023</u>
	12		<u>Rozwiązania łamigłówek Grudzień 2022</u>
	17		<u>Tropimy błędy: Układ do pomiaru prądu</u>
KONKURSY			
	20		<u>Tropimy błędy: Wskaźnik wysterowania audio</u>
PRAKTYCZNA ELEKTRONIKA			
	29		<u>Wspólnie projektujemy: Miernik częstotliwości i czasu</u>
RÓŻNE			
	33		<u>Fałszywa elektronika – podrabiane tranzystory</u>
ZASILANIE			
	38		<u>Przetwornice impulsowe w pigułce – część 3</u>
AUDIO I VIDEO			
	41		<u>Ślepe testy audio – część 1</u>
PRAKTYCZNA ELEKTRONIKA			
	47		<u>Interesujące układy: Częstościomierz 1 Hz...50 MHz</u>
HISTORIA, RETRO			
	52		<u>Ultrakrótka historia elektroniki: Wzmacniacze lampowe</u>
MIKROPROCESORY			
	56		<u>Zrozumieć mikroprocesory – obsługa przerwań</u>
O ELEKTRONICE PRZYSTĘPNIE			
	65		<u>Multimetr – dodatkowe funkcje</u>
MIERNICTWO			
	71		<u>Dlaczego ceny multimetrów są tak różne?</u>
ELEKTRONIKA UŻYTKOWA			
	76		<u>Kuchenka mikrofalowa – czy jest szkodliwa?</u>
FUNDAMENTY ELEKTRONIKI			
	80		<u>Co jest najważniejsze w elektronice?</u>
PYTANIA I ODPOWIEDZI			
	85		<u>Kategorie CAT mierników uniwersalnych – multimetrów</u>
RÓŻNE			
	87		<u>I Ty możesz zostać Autorem!</u>

ZROZUMIEĆ **E**LEKTRONIKĘ z Piotrem Góreckim

Słowo wstępne – luty



Autorzy zewnętrzni

Zestawy do samodzielnego montażu?

Tekst ten piszę w połowie stycznia, czyli dwa tygodnie po uruchomieniu strony i wypuszczeniu pierwszych numerów czasopisma. **Bardzo dziękuję za żywą reakcję** oraz wszystkie miłe słowa, wyrazy sympatii, wsparcia i konstruktywne uwagi, które napłynęły w ciągu tych niewielu dni!

Bardzo dziękuję wszystkim Patronom, którzy już wsparli mnie finansowo! Nazwiska niektórych osób kojarzę z wcześniejszych kontaktów, wielu nazwisk nie kojarzę. Wszystkim serdecznie dziękuję!

Na początku stycznia pojawiło się szereg pytań i propozycji. Zgłosiły się też pierwsze osoby z propozycjami wsparcia nowego czasopisma w roli Autorów.

Autorzy zewnętrzni

Także i Ty możesz zostać Autorem publikującym swoje materiały w nowym czasopiśmie!

Mam nie tylko deklaracje kilku osób, ale ogromnie się cieszę, że już w tym numerze mogłem zamieścić materiały nowych Autorów!

Choć podczas rozruchu czasopisma nie są przewidziane honoraria, to wiele osób pyta o możliwości publikacji. Dlatego wcześniej niż planowałem publikuję wskazówki dla Autorów – artykuł jest na samym końcu tego numeru.

Zestawy do samodzielnego montażu?

Napłynęły pytania o możliwość zakupu opisywanych elementów, sprzętu i zestawów do samodzielnego montażu oraz płytek. Jak już informowałem, nie planuję działalności handlowej, ale na pewno będą podane dokładniejsze informacje handlowe, w tym linki do sklepów.

Dlaczego dopiero będą, a nie już są? Ano dlatego, że dopiero prowadzę rozmowy i ustalam szczegóły.

Nie jest też jeszcze ustalone, jakie dostępne już na rynku interesujące zestawy będą opisywane w ZE oraz jakie powstaną zestawy do projektów opisywanych w naszym wspólnym czasopiśmie. Dlatego bardzo proszę o jeszcze trochę cierpliwości.

A na razie omówmy kolejny ważny temat.

Testowanie przed publikacją?

Projektowanie płytek drukowanych?

Testowanie przed publikacją?

Już wcześniej z kilkoma osobami wymieniałem opinie na temat sensu i możliwości wcześniejszego testowania przed publikacją moich projektów przez wybrane osoby. Warto byłoby dopracować tę kwestię. Projekty byłyby z różnych dziedzin. Przede wszystkim audio, technika lampowa, na pewno zasilanie, w tym najróżniejsze przetwornice i ich modyfikacje, wszelkie pomiary elementów i układów, w szczególności audio, a do tego bezprzewodowe przekazywanie energii (i informacji).

Mogłoby to wyglądać tak, że ja tworzę jakiś projekt i piszę wstępną wersję artykułu – opisu. Udośtępniam to kilku wybranym osobom, zainteresowanych danym tematem. Osoby te jeszcze przed publikacją zdążyłyby zbudować prezentowany układ i podzielić się informacjami o ewentualnych brakach, kłopotach i różnych niespodziankach. Dopiero po takiej konsultacji artykuł z ewentualnymi uzupełnieniami trafiałby do publikacji.

Czy i Ty chciał(a)byś wystąpić w roli takiego testera projektów przed publikacją? W jakich dziedzinach? Możesz napisać: kontakt@piotr-gorecki.pl.

Wiąże się z tym pokrewny temat:

Projektowanie płytek drukowanych?

Od jednego z Czytelników otrzymałem kilka szczegółowych pytań dotyczących projektów płytek drukowanych (w różnych formatach) oraz samych płytek drukowanych i ich realizacji. Chodziło o pliki projektowe płytek, pozwalające na samodzielne wykonanie w domu i o zakup gotowych płytek.

Zagadnienie obecnie nie jest proste.

Otóż aktualnie coraz mniej osób samodzielnie wykonuje płytki drukowane różnymi domowymi sposobami. W domowych warunkach bardzo trudno zrealizować tak zwane płytki dwustronne. Tu niektórzy zaprotestują, że każda płytka jest dwustronna, a jednostronnych nie ma, są tylko jednowarstwowe. Tu akurat się nie zgodzę i mogę podać przykład i fotografię prawdziwej płytki drukowanej jednostronnej.

W każdym razie wykonanie płytki z metalizowanymi otworami w warunkach domowych jest nierealne, a do współczesnych projektów często niezbędne są co najmniej dwie warstwy miedzi.

Drugą przeszkodą, wręcz barierą, są maleńkie, niemal mikroskopijne rozmiary obudów najnowszych elementów. To bariera nie do pokonania dla wielu, choć trzeba przyznać, że nieliczni mają w tym zakresie imponujące osiągnięcia, co zresztą warto byłoby zaprezentować na łamach czasopisma – zapraszam!

Dlatego coraz częściej wykorzystujemy różne gotowe moduły i jedynie te moduły ze sobą łączymy. W każdym razie bardzo często wykorzystywane są rozmaitej wielkości płytki uniwersalne. Sam z nich często korzystam, realizując prototypy.

Jak na razie dedykowane płytki nie są potrzebne. Jednak szykowane są projekty, które wprowadzić można zmontować na „uniwersalce”, ale znacznie wygodniej i ładniej byłoby zmontować je na porządnie zaprojektowanej i fabrycznie zrealizowanej płycie drukowanej.

Oczywiście mogę sam zaprojektować płytkę, dawniej robiłem to seryjnie. Jednak uważam, że szkoda czasu, żebym ja projektował płytki – lepiej jeżeli w tym czasie będę tworzył nowe projekty i artykuły.

Mógłbym odpłatnie zlecić zaprojektowanie płytki, ale na samym początku istnienia pisma zaczynam od zera i minimalizuję koszty, więc nie chciałbym na to wydawać pieniędzy.

I tu pytanie, wiążące się w wcześniej omawianą kwestią testów: czy ktoś z Czytelników ma wprawę i gotów byłby co jakiś czas zaprojektować nieskomplikowaną płytkę do układu publikowanego w ZE?

A może nie tylko zaprojektować, ale też z jej wykorzystaniem zrealizować prototyp oraz go sprawdzić?

Samo wykonanie płytki można byłoby zlecić jakiemuś zaprzyjaźnionemu zakładowi w kraju albo Chińczykom za niewielkie pieniądze.

Zaprojektowanie płytki, wykonanie i sprawdzenie wykorzystującego ją prototypu, który oczywiście stanowiłby własność Autora, to jedna sprawa – prosta.

W grę wchodzi też prawa autorskie do projektu płytki i inna istotna kwestia. Otóż rysuje się możliwość współpracy czasopisma ZE z którymś ze sklepów internetowych, gdzie płytki realizowane według takiego projektu byłyby sprzedawane.

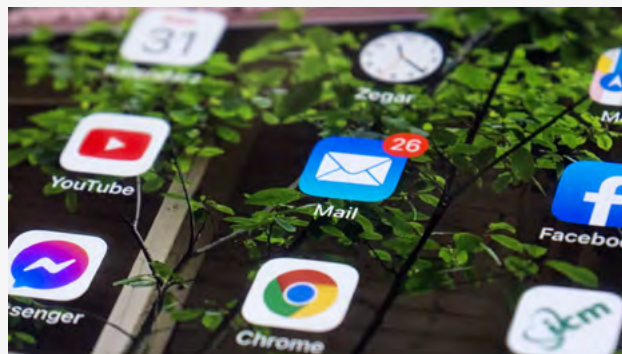
Czy ktoś chciałby zaprojektować nieskomplikowaną płytkę, a potem nieodpłatnie udostępnić jej projekt wszystkim chętnym, na przykład pod warunkiem, że na płytce będzie informacja o Autorze: imię i nazwisko, pseudonim czy logo?

Chętnych do współpracy nie tylko przy projektowaniu płytek ale i testowaniu, korekcie, pracach redakcyjnych zapraszam do współpracy.

A przede wszystkim serdecznie zachęcam: także **i Ty stań się moim Patronem albo nawet Mecenase!**

Piotr Górecki

Nasze wspólne czasopismo – listy Czytelników



W tej rubryce przedstawiane są fragmenty listów Czytelników dotyczące naszego wspólnego czasopisma. Jeżeli jesteś Patronem wyślij „Wiadomość” ze strony głównej [mojego profilu Patronite](#). Jeżeli z sobie znanych powodów nie masz jeszcze konta Patronite, możesz przysłać e-mail na adres: kontakt@piotr-gorecki.pl. Także i Ty możesz mieć realny wpływ na postać i zawartość czasopisma albo po prostu podzielić się opinią co do czasopisma, strony internetowej oraz na dowolne tematy związane z szeroko pojętą elektroniką.

Poniżej fragmenty ostatnio nadesłanych listów.

Propozycja na kolejny cykl artykułów? (...)

(...) Bogactwo oferty urządzeń dla hobbystów oferowanych na AliExpress czy Banggood wprowadza pewien informacyjny szum. Sądzę, że poświęcony im cykl artykułów na ZE byłby strzałem w dziesiątkę, bo choć często potrafią zaskakiwać parametrami i dokładnością, wiele wartościowych spośród nich pozostaje niezauważonych, bądź też ich dokumentacja techniczna jest tak skąpa, że trzeba poświęcić godziny szperania na rozmaitych forach aby dowiedzieć się, jak w pełni wykorzystać ich możliwości. Sytuację pogarsza dodatkowo użycie na stronach maszynowego tłumaczenia z chińskiego, a próby zrozumienia „chenglish”, lub jak kto woli „chinglish”, dają często komiczne wręcz efekty.

Do moich ulubionych „niskobudżetowych” urządzeń laboratoryjnych z AE należy na przykład cyfrowy mostek RLC typu XJW01, gdzie za mniej niż 400 złotych otrzymujemy skalibrowany przyrząd wyposażony w dwa komplety sond Kelvina, oferujący pomiar elementów z dokładnością 0,3% (nie jestem w stanie tego w pełni zweryfikować, ale pomiary rezystencji mają dokładność 0,1%, a pojemności co najmniej 1%). Innym jest tester Duoyi DY294, który poza pomiarami wzmocnienia prądowego oraz Vce Sat tranzystorów bipolarnych przy znacznych (do 2 A) prądach, umożliwia też pomiar Vbr różnych elementów, przy napięciach sięgających grubo ponad 1 kV. Jest wreszcie naprawdę bardzo niskobudżetowy tester elementów T7-H (występuje pod wieloma nazwami), gdzie za około 100 złotych otrzymujemy zasilane akumulatorem urządzenie, pozwalające jednym ruchem określić kolejność wyprowadzeń półprzewodników czy zaskakująco dokładnie

zmierzyć wartości elementów RLC – w moim przypadku sięgnięcie po lupę (starość :-)), by odczytać pięciopaskowy kod barwny rezystora zajmuje więcej czasu, niż włączenie tego maleństwa. Są to niesłychanie ciekawe i wszechstronne urządzenia, ale niektóre bywają niełatwe (zwłaszcza XJW01) w obsłudze, inne zaś wymagają pewnych modyfikacji.

Szymon Burian

Wprowadzony już cykl artykułów „Interesujące układy” będzie rozszerzony także o zestawy do samodzielnego montażu. Właśnie nad tym pracuję. Być może czasopismo będzie współpracować z konkretnym polskim sklepem internetowym, gdzie będzie je można błyskawicznie kupić.

Jeżeli chodzi o „niskobudżetowe urządzenia laboratoryjne”, to miernik XJW01 jak najbardziej może zostać opisany, ale jest to stosunkowo kosztowny sprzęt (ok 400 zł), a za tę cenę można kupić przyzwoitą kartę dźwiękową (24-bit 192 kHz) i za jej pomocą zrealizować równie precyzyjne pomiary. I pójdziemy właśnie tą drogą. Może już w wydaniu kwietniowym.

W numerze grudniowym zajmowaliśmy się pomiarem skrajnie małych rezystancji. W tym wydaniu zaczynamy się zajmować szerokim zagadnieniem bardzo dużych rezystancji. Rezystorom w przyszłości poświęcimy dużo uwagi – w tym rezystorom precyzyjnym i ultraprecyzyjnym. Także ich wykorzystaniu w roli wzorców podczas różnych pomiarów. Bez (tani) wzorców ani rusz!

Jeżeli chodzi o mierniki – testery podzespołów, na pewno będzie opisany GM328, wywodzący się z zaskakująco prostego projektu z roku 2009. Tester, który ma ogromne możliwości przy niskiej cenie. Poznamy jego różne odmiany, a jest ich sporo i ciągle pojawiają się nowe (jedną z nich jest chyba T7-H).

No wreszcie znalazłem!

Dzień dobry. Przepraszam za ten nieco przewrotny tytuł e-maila, ale **BARDZO SIĘ CIESZĘ**, że wreszcie znalazłem Pana w sieci!

Już od pewnego czasu poszukiwałem Pana artykułów w różnych miejscach i strona Forbot.pl mnie podbudowała, bo dała nadzieję, że z Panem wszystko jest OK. W pierwszej chwili myślałem, że zmiana za sterami EdW, była spowodowana jakimś problemem osobistym Pana lub kogoś bliskiego. Czytając EdW widziałem, że wszystko co z Panem związane jest systematycznie jest wygaszane i za chwilę nic już nie będzie, a forma i styl w jakiej Pan prowadził EdW (artykuły, konkursy, zagadki, ...) bardzo mi odpowiadał. Dopiero czytając „Rozwiązanie zadania głównego 319” w EdW zobaczyłem (na całe szczęście) na końcu „http...” i po przeczytaniu słów wyjaśnień, jak doszło do powstania ZE, wszystko stało się jasne. Mogę powiedzieć, że w pewnym sensie Pana rozumiem, tj. ja podobnie po 23 latach pracy w jednej firmie musiałem – nie z własnej woli – zmienić miejsce pracy i pierwsze tygodnie zanim oswoiłem się z tą myślą i zacząłem przygotowania do poszukiwania pracy, nie były zbyt komfortowe. Dlatego też tym bardziej się cieszę, że dalej będzie Pan Redaktorem Naczelnym i liczę, że z przyjemnością będę mógł czytać ZE.

Życzę wielu sukcesów na „nowej drodze” i pozdrawiam serdecznie

Andrzej

Panie Piotrze,

choć jestem emerytem natychmiast wsparłem Pana działalność. Elektronika bez Pana to jej BRAK.

Dlatego się bardzo cieszę z Pana i inicjatywy i trzymam kciuki za powodzenie Pana przedsięwzięcia :)

Jako propozycję „kuszę” Pana miernikiem ESR w Pana planach. Mam również pytanie czy będą (oczywiście odpłatnie) dostępne DIY (Kity), a przede wszystkim PCB do Pana projektów. Myślę, że samo Pana nazwisko otwiera wszystkie drzwi u ich producentów :)

Jeżeli nie przewiduje Pan fizycznych PCB to czy można je będzie zakupić jako pliki, które można przesłać do producenta?

Serdecznie Pana pozdrawiam i trzymam kciuki.

Pozdrawiam/Best Regards

Leszek

Pomiarem ESR po pierwsze zajmiemy się przy okazji omawiania testera elementów GM328 i pokrewnych. Po drugie, szykuję artykuł, a właściwie projekt prościutkich przystawek, które za pomocą generatora i oscyloskopu dosłownie pozwolą „zobaczyć ESR”.

Kwestia dostępności kitów i płytek jest właśnie analizowana – jest kilka opcji.

Witam Panie Piotrze,

z przyjemnością dołączam do Pana patronów w tworzeniu nowego pisma. Tym bardziej ucieszyła mnie Pana wiadomość, gdyż EdW, które znam praktycznie od drugiego numeru, a prenumeratorem jestem niezmennie i nieprzerwanie od 20 lat, po Pana niespodziewanym odejściu z roli Redaktora Naczelnego, zmieniło się w nieakceptowalnym przeze mnie kierunku. Na szczęście okres mojej prenumeraty niedługo się kończy i co prawda z żalem, pamiętając o świetnej przeszłości, pożegnaj EdW. Na szczęście zaoszczędzone w ten sposób pieniądze mogę przeznaczyć na wsparcie powstającego pisma ZE.

W historii EdW były tematy, których mi brakowało. Mam nadzieję, że uda się po części zrealizować obecnie. W skrócie:

- moją prenumeratę rozpocząłem od zgłębiania „Mikroprocesorowej oślej łączki” i choć w toku lekcji zapowiadał Pan na koniec poruszyć temat obsługi wyświetlaczy graficznych, niestety wtedy się to nie udało. Świat poszedł do przodu, może więc teraz udało by się zgłębić to krok po kroku np. z platformą Arduino lub w języku „C”

- choć nie jestem fanem technik radiowych, z zaciekawieniem i niecierpliwością oczekiwałem „Radiowej oślej łączki”

- z przyjemnością, krok po kroku zapoznałbym się z tematem implementowania możliwości obsługi własnych urządzeń przez internet, wiem, że temat jest skomplikowany, wiązałby się również z tworzeniem własnego programu dla systemu Android, tak aby można z poziomu telefonu sterować dowolnym urządzeniem, nie tylko przez BT, ale również przez www.

To tyle by nie przedłużać, Panie Piotrze życzę powodzenia i sukcesów. Z przyjemnością będę je śledził poprzez łamy pisma ZE oraz kanał YT.

Pozdrawiam

Ireneusz

(...) Dziękuję za powiadomienie i podesłanie linku do strony. Czy czasopismo będzie dostępne w kioskach? Mam tu na myśli przede wszystkim sklepy i sklepiki EM-PIK-u, w których „Elektronika dla Wszystkich” była zawsze (w kioskach i sklepach innych sieci bywało z tym różnie). Z „Elektroniki dla Wszystkich” zrezygnuję, ponieważ pozniwały z niej wszelkie konkursy. Dobrze, że powstało nowe czasopismo i życzę powodzenia!!!!

Pozdrawiam

Jacek

Nie planowałem wydania papierowej wersji czasopisma Zrozumieć Elektronikę, jednak pojawił się cień szansy. Zobaczymy, na ile jest realna. Kluczowym problemem są duże koszty druku i dystrybucji.

Panie Piotrze, dzień dobry.

WOW! Pan to jest niesamowitym tytanem pracy – nie miałem pojęcia, że podczas gdy cień samej siebie EdW pod wodzą nowej redakcji gdzieś tam dogorywa na sklepowych półkach, w Internecie prężnie kwitnie Pańska niesamowita inicjatywa.

Bardzo serdecznie dziękuję (...) natychmiast zasubskrybowałem na Patronite. Zawsze gdy prosiłem o pomoc – pomagał mi Pan, więc teraz i ja z wielką chęcią dołożę moją małą cegiełkę do Pana przedsięwzięcia i z wypiekami na twarzy będę oczekiwał nowych numerów Zrozumieć Elektronikę. Jest Pan dla mnie (i zawsze pozostanie) największym autorytetem w dziedzinie elektroniki! Z całego serca życzę Panu powodzenia! (...)

Z pozdrowieniami
Radosław Kukuła

Dzień dobry,

bardzo dziękuję za (...) nowy numer ZE. Czytam Pana artykuły regularnie od niepamiętnych czasów (będzie z ćwierć wieku!), toteż niezmiernie ucieszyła mnie informacja, że kontynuuje Pan działalność publicystyczną w nowej odsłonie. Oczywiście, od razu dołączyłem do grona patronów i będę z niecierpliwością wyglądał kolejnych wydań. (...)

Odnośnie usterek – znalazłem tylko jedną (...) W kwestii zainteresowań w obszarach elektroniki (...):

1) Bardzo interesujące byłoby dla mnie rozszerzenie tematu pomiaru małych wartości rezystancji na pomiary impedancji w ogóle. Jako pracownik naukowy zajmuję się m.in. spektroskopią impedancyjną i jej zastosowaniami. Wykorzystywałem w tym celu analizator impedancji Zurich Instruments MFIA, dla którego stworzyłem dedykowane moduły w Pythonie (mogę udostępnić, gdyby ktokolwiek był zainteresowany), ale z czasem pojawiła się potrzeba zwielokrotnienia liczby kanałów pomiarowych. Ponieważ moje eksperymenty dotyczą pomiarów impedancji pod wodą, w grę wchodzi tylko metoda cztero-elektrodowa (aby zminimalizować wpływ impedancji interfejsu na elektrodach). Zakup dodatkowych MFIA nie wchodzi w grę (12 000 Euro sztuka...), dlatego zaczęłem eksperymentować z niedrogimi AFE – wyniki były zaskakująco dobre! Tym bardziej, że interesuję mnie przede wszystkim względną zmianę mierzonych wartości w czasie, a nie wartość bezwzględna impedancji. Mam trochę doświadczeń na tym polu, którymi chętnie mogę się podzielić, tym niemniej temat jest bardzo szeroki i chętnie poczytałbym o zagadnieniach takich jak np. pomiary impedancji metodą cztero-elektrodową z wykorzystaniem analogowych interfejsów własnej konstrukcji i np. kart pomiarowych. Eksperymentowałem trochę ze sterowanymi źródłami prądowymi na wzmacniaczach operacyjnych

i wzmacniaczami instrumentalnymi („instrumental amplifier” – nie jestem pewien polskiej nazwy) do pomiarów różnicowych napięcia – wyniki także były obiecujące, ale kryje się tutaj też trochę pułapek, pewnie nie wszystkich jestem świadomy. Chętnie poczytałbym Pana analizę tematu.

2) Wszystko co wiąże się z techniką audio – sam zajmowałem i zajmuję się dość egzotycznymi peryferiami w temacie (akustyką biomedyczną i podwodną), ale zawsze znajduję inspirację i chętnie czytam wszystko co się dotyczy generowania, rejestrowania i przetwarzania dźwięków

3) Czujniki różnego rodzaju wielkości fizycznych i wszelkie nietypowe a ciekawe moduły elektroniczne

To tylko kilka punktów, które przychodzi mi na myśl, ale na pewno nie zamykam się tylko na wymienione obszary. Generalnie, czytam Pana artykuły od deski do deski i zawsze znajduję w nich dużo ciekawych i przydatnych informacji. Czekam z niecierpliwością na kolejne numery ZE i życzę wszelkiej pomyślności w nadchodzącym roku!

Pozdrawiam
Łukasz Nowak

Dzień dobry,

Panie Piotrze właśnie wchodzi mi na kark 50-tka i odkąd pamiętam jestem Pana czytelnikiem, a zarazem fanem. (...) Cieszę się niezmiernie, iż podjął Pan decyzję o wydaniu interaktywnego periodyku traktującego o elektronice. Już jestem prenumeratorem (patronem) (...) Z zawodu wyuczonego jak i wykonywanego jestem elektrykiem. Na co dzień pracuję z kA i kV, a elektronika to moje hobby.

Szczególnego konika mam na punkcie wszelkich zasilaczy liniowych jak i techniki lampowej wszelkiej maści.

„Projektowanie zasilacza liniowego – Rozważania wstępne”. W tym temacie poproszę dodatkowo o poruszenie kwestii prądu tętniącego na (pierwszym) kondensatorze filtrującym za prostownikiem, ponieważ wszyscy moi znajomi gdy ich zapytam jaki maksymalny prąd tętniący ma kondensator za mostkiem prostowniczym, którego użyli w układzie robią wielkie oczy o co ja w ogóle ich pytam. Ponadto prosiłbym też o omówienie w następnych odcinkach cyklu:

1. Stabilizator kompensacyjny zbudowany na bazie WO np. LM358: reakcja WO jak i całego układu na szybkie zmiany obciążenia wyjścia oraz wstępna stabilizacja punktu pracy tranzystora(ów) mocy, np. TIP35 C

2. Wyjaśnienie obszaru „SOA”

3. Omówienie zjawiska wtórnego przebiecia

Natomiast jeżeli chodzi o lampy elektronowe, poproszę o wszystko :) Często wracam do Pana publikacji pt. „Lampy elektronowe – praktyka i teoria dla młodego elektronika”.

Pozdrawiam.
Jerzy Łydka

Dzień dobry Panie Piotrze.

Przejrzałem (...) plik i... niesamowita ilość materiału edukacyjnego. Po prostu olbrzymia! To wspaniałe, że dzieli się Pan swoją wiedzę z innymi i to w taki naprawdę łatwy do zrozumienia sposób.

Sam wychowałem się głównie na czasopiśmie „Elektronika dla Wszystkich” (i później także „Elektronika Praktyczna”), gdzie tak naprawdę nauczyłem się podstaw elektroniki. (...) Prenumeruję, bo jest tam sporo klasycznej, analogowej elektroniki, którą lubię. I chyba dla mnie tytuł „Elektronika dla Wszystkich” już nie bardzo współgra z nową formą, no ale cóż.

Dla mnie osobiście forma elektroniczna jest mniej przyjazna, wolę papierową, ale rozumiem i nowocześniejszy sposób dystrybucji, a także problem z kosztami i z logistyką w przypadku wersji papierowej.

Tworzył Pan wspaniałe dzieło (EdW) i super, że nadal Pan pozostaje z elektronikami i tymi początkującymi, i tymi mniej początkującymi.

Pozdrawiam i życzę powodzenia
Jarosław Tarnawa

Witam Panie Piotrze! Przepraszam, że nie odpisywałem na Pana wcześniejsze e-maile... Byłem niesamowicie pochłonięty rozgryzaniem instrukcji FPU X86, ich

dokładnym zrozumieniem, testowaniem algorytmów potrzebnych do ich działania i tak jeszcze by długo wymieniać... Zrozumiałem to wszystko bardzo dobrze i dopiero czuje wewnętrzny spokój, a przede wszystkim wiem jak mam je zaimplementować programowo i sprzętowo we własnym projektowanym całym czas komputerze na TTL, elektronika jest fascynująca :)

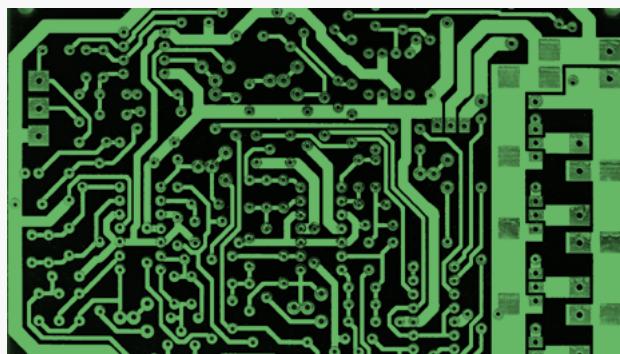
W tamtym tygodniu czytałem dużo Pana materiałów na Pana stronie – szczególnie na temat języka C i dotyczących elektroniki cyfrowej – uważam, że są napisane w przyzwoity, przystępny i zrozumiały sposób. Również przeczytałem prawie wszystkie artykuły w Pana nowym czasopiśmie (...) Cieszę się, że wszystko zmierza ku dobremu, podobają mi się artykuły i sposób ich napisania. Trzymam kciuki za dalszy rozwój i za jak najwięcej czytelników, od stycznia też Pana wspomogę na Patronite.

Dzisiaj czytałem nowy artykuł o Mini Tesla Coil :) Uważam, że jest to bardzo dobry pomysł analizować tego typu konstrukcje bo często przy uruchamianiu wychodzą różne nieoczekiwane rzeczy, można zaoszczędzić sobie wiele przykrych niespodzianek. (...)

Serdecznie pozdrawiam
Rafał Wiśniewski

Łamigłówki elektroniczne

luty 2023



W tej rubryce przedstawiane są łamigłówki związane z elektroniką, także te nadsyłane przez Czytelników. Proszę i serdecznie zachęcam także Ciebie: zaproponuj innym Czytelnikom krzyżówkę, zagadkę lub dowolną inną trudniejszą lub łatwiejszą łamigłówkę, która ma związek z elektroniką! Aktualnie ani dla Autorów nadesłanych łamigłówek, ani dla uczestników, którzy je prawidłowo rozwiążą, nie przewiduje się honorariów ani upominków. Nagrodą dla Autorów oraz uczestników jest satysfakcja oraz nieprzemijająca sława wynikająca z faktu zaistnienia w naszym wspólnym czasopiśmie.

Propozycje krzyżówek, zagadek oraz wszelkich innych łamigłówek należy nadsyłać e-mailem na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl dodając w treści e-maila następujące, podpisane imieniem i nazwiskiem oświadczenie: ***Oświadczam, że załączona łamigłówka nie była nigdzie publikowana, jest moim dziełem, posiadam doń pełne prawa autorskie i niniejszym udzielam nieodpłatnej licencji na jej wykorzystanie w czasopiśmie Zrozumieć elektronikę oraz na stronie internetowej piotr-gorecki.pl.***

Zagadka 2302A
Oblicz 2302
Jak odpowiesz? 2302

Kwestie energetyczne 2302
Zagadka 2302B

Zagadka 2302A

Zagadka ta ma ścisły związek z planowanym projektem głównym tego numeru, dotyczącym pomiaru bardzo małych prądów oraz bardzo dużych rezystancji. Otóż w naszej elektronicznej praktyce mamy do czynienia z **rezystancjami** o bardzo dużej wartości, rzędu milionów, miliardów i więcej omów. Zakres wartości **rezystancji**, z jakimi możemy się spotkać jest ogromny. Natomiast zagadka dotyczy nie wartości **rezystancji** z jakimi mamy do czynienia, tylko wartości **rezystorów**, z którymi współczesny elektronik ma, lub może mieć do czynienia. Pytanie brzmi:

Jakie największe wartości mają produkowane współcześnie rezystory?

Rozwiązanie tego konkursu można nadsyłać do końca lutego 2023 na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl

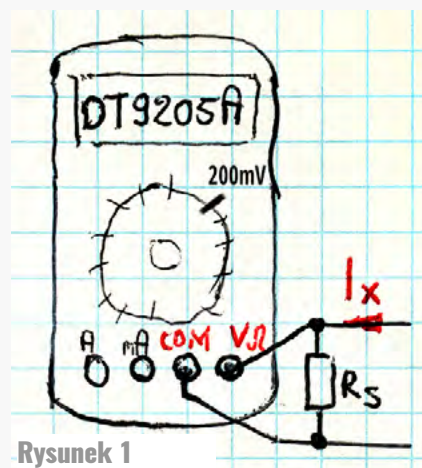
Oblicz 2302

Z okładowego artykułu tego numeru (Pikoamperomierz i teraomierz) dowiedzieliśmy się, że większość multimetrów jest jednocześnie pikoamperomierzami o zakresie 20 nA i rozdzielczości 10 pA oraz że można zwiększyć zakres pomiaru prądu (zmniejszając rozdzielczość) przez dodanie równoległego rezystora.

Zgodnie z **rysunkiem 1** dla posiadanego multimetru DT9205A chcemy obliczyć cztery wartości zewnętrznej rezystancji R_s , żeby uzyskać zakresy pomiaru prądu 200 nA, 2 μ A, 20 μ A, 0,2 mA.

Pytanie konkursowe brzmi:

Jakie powinny być wartości rezystancji R_s by w multimetrze DT9205A na najniższym zakresie napięcia (200 mVDC) uzyskać takie zakresy?



Rysunek 1

Rozwiązanie tego konkursu można nadsyłać do końca lutego 2023 na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl

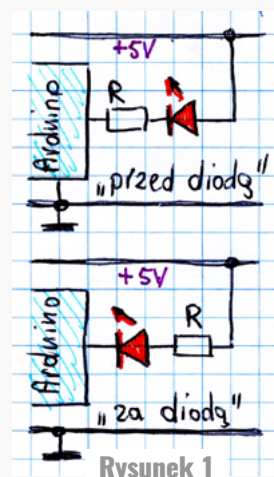
Jak odpowiesz? 2302

Młodzi elektronicy oraz kandydaci na elektroników często mają problem z połączeniem szeregowym elementów. Załóżmy, że taki początkujący miłośnik Arduino przedstawi Ci następującą kwestię: *Na niektórych schematach opornik ograniczający prąd jest umieszczony przed diodą, a w innych za diodą, jak pokazuje to rysunek 1.*

Jaki powinien być właściwy układ połączeń?

Niezmiennie zadanie konkursowe brzmi:

Jak odpowiesz na tak postawione pytanie?



Rysunek 1

Rozwiązanie tego konkursu można nadsyłać do końca lutego 2023 na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl

Kwestie energetyczne 2302

Bardzo aktualne są dziś kwestie związane z energią, w szczególności z „darmową energią i pozyskiwaniem energii, a nie wszystkie potoczne wyobrażenia w tym zakresie są prawdziwe i realne. Niektóre aspekty tego aktualnego zagadnienia chcemy zbadać nieco dokładniej.

Dużo mówi się o darmowej energii z wiatru. Po pewnym programie telewizyjnym zastanawiamy się, czy aby nie poszukać w Internecie ofert i nie kupić jakiegoś małego zgrabnego generatora wiatrowego o średnicy śmigła około 1 metra, bo taki był pokazywany w programie. Podobne widzimy przy drogach.

„Energetyczne” zadanie konkursowe 2302 jest takie: **Ile mniej więcej czasu potrzeba na naładowanie smartfona za pomocą takiego generatora wiatrowego przy jakimś średnio silnym wietrze?**

Rozwiązanie tego konkursu można nadsyłać do końca lutego 2023 na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl

Zagadka 2302B

W numerze grudniowym ZE zamieszczona była zagadka dotycząca nominalów fabrycznie produkowanych rezystorów o jak najmniejszych wartościach. Okazało się, że powszechnie dostępne są rezystory 1-miliomowe ($1\text{ m}\Omega = 0,001\ \Omega$). Bez trudu można też kupić seryjnie produkowane rezystory o wartościach kilka razy mniejszych, np. $0,2\text{ m}\Omega$ czy $0,3\text{ m}\Omega$, czyli kilkuset mikroomów.

Bardzo często wykorzystywane są też rezystory o nominale 0 omów ($0\ \Omega$).

I właśnie ich dotyczy Zagadka 2302B:

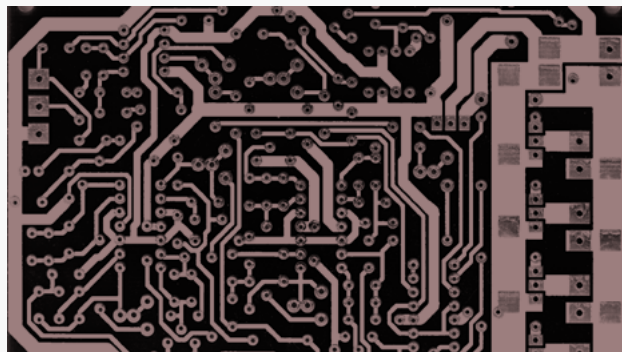
Jaką rezystancję i „możliwości prądowe” mają rezystory o nominale zero omów ($0\ \Omega$)?

Rozwiązanie tego konkursu można nadsyłać do końca lutego 2023 na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl

Drogi Czytelniku!
Czy może w tej rubryce zostanie zamieszczona
także jakaś łamigłówka Twojego autorstwa?
Śmiało możesz nadesłać propozycję
łamigłówki i jej rozwiązania!

Rozwiązania łamigłówek

Grudzień 2022



Poniżej przedstawione są rozwiązania łamigłówek, zamieszczonych w numerze grudniowym (12/2022). Aktualnie ani dla Autorów nadesłanych łamigłówek, ani dla uczestników, którzy je prawidłowo rozwiążą, nie przewiduje się honorariów ani upominków. Nagrodą dla Autorów oraz uczestników jest satysfakcja oraz nieprzemijająca sława wynikająca z faktu zaistnienia w naszym wspólnym czasopiśmie.

Oblicz 2212

Kwestie energetyczne 2212

Usterka 2212

Krzyżówka 2212

Zagadka 2212

Oblicz 2212

Zadanie było takie:

W związku z głównym projektem tego numeru, jakim jest **Mikroomierz**, zastanawiamy się, jakie są najmniejsze realne rezystancje, z jakimi możemy mieć do czynienia. Pamiętamy, że 1 metr miedzianego przewodu o przekroju poprzecznym 1 mm² ma rezystancję od 17 do 18 miliomów, zależnie od czystości miedzi. Moneta 5-złotowa ma średnicę 24 mm (i grubość prawie 2 mm). Wyobrażamy sobie bardzo grubego drutu miedzianego o takiej właśnie średnicy, którego metrowy odcinek oczywiście miałby wielokrotnie mniejszą rezystancję. Ale nas nie interesuje metr tego grubego drutu, tylko dużo mniej. W wyobraźni z tego drutu odcinamy plasterkę o grubości 1 mm, czyli cieńszy od pięciozłotówki.

Pytanie konkursowe brzmi: **Jaką rezystancję miałby odcinek, a właściwie 1-milimetrowy plasterkę z miedzianego drutu o średnicy 24 mm?**

Rozwiązanie jest następujące:

Rezystancja 1-milimetrowego plasterka byłaby bardzo mała, dużo poniżej 1 mikrooma.

Można było szybko oszacować rezystancję pamiętając, że 1 metr miedzianego drutu o przekroju 1 milimetra kwadratowego ma około 18 miliomów. Jeżeli średnica wynosi 24 mm, to przekrój jest większy około 450 razy. Czyli rezystancja 1 metra byłaby 450 razy mniejsza i wynosiłaby około 0,04 milioma, czyli 40 μΩ.

Nas interesuje nie odcinek 1-metrowy, tylko 1-milimetrowy. Taki plasterek miałby rezystancję 1000 razy mniejszą, czyli około 0,04 mikrooma – około 40 nanoomów (o ile potrafilibyśmy ją zmierzyć).

Do obliczeń można też było wykorzystać wzór $R = \rho \times l / S$, a wartość rezystywności ρ według różnych źródeł to 0,017...0,018 Ωmm²/m, inaczej 1,7...1,8⁻⁸ Ωm. Można było też wykorzystać wzór wykorzystujący nie rezystywność, tylko konduktywność miedzi. Prawidłowe obliczenia przeprowadzone dowolnym sposobem dały uczestnikom tę samą wartość rezystancji. Oto przykładowe odpowiedzi:

1. Witam, Wynik: ok. 0,04μΩ Obliczenia: ze średnicy 24 mm wyliczyłem pole przekroju 452,16 mm²; rezystancja przewodu zmniejsza się proporcjonalnie do zwiększającej się grubości, więc 1 m tego przewodu ma rezystancję 0,04 mΩ; 1 m a 1 mm długości to różnica o 1000 czyli o trzy rzędy w dół, stąd mamy 0,04μΩ. Pozdrawiam **Jacek**

2. $R = 18(m\Omega) \times 1(mm^2)/1(m) = 18(m\Omega \times mm^2/m)$

Dane plasterka monety: $l = 1(mm) = 0,001(m)$, $r = 12(mm)$, $s = 3,14 \times 12^2 = 452,16(mm^2)$ $R = \rho \times l / s$

$R = 18 \times 0,001 / 452,16 = 398 \times 10^{-7}(m\Omega)$

Andrzej

Niektórzy uczestnicy zadania byli zaskoczeni tak małą rezystancją. Potwierdziło się, że w praktyce my, elektronicy nie mamy do czynienia z pomiarami rezystancji poniżej 1 mikrooma.

Kwestie energetyczne 2212

Zadanie było takie:

Bardzo aktualne są dziś kwestie związane z energią, w szczególności z „darmową energią” i pozyskiwaniem energii, a nie wszystkie potoczne wyobrażenia w tym zakresie są prawdziwe i realne. Niektóre aspekty tego aktualnego zagadnienia chcemy zbadać nieco dokładniej.

Na przykład wiadomo, że pracę mechaniczną można zamieniać na energię elektryczną, czego przykładem jest dynamo w rowerze oraz niektóre stacjonarne rowery na siłowniach zawierające prądnice. Weźmy pod uwagę właśnie stacjonarny rower z prądnicą.

„Energetyczne” zadanie konkursowe 2212 jest takie: **Ile mniej więcej czasu potrzeba na naładowanie smartfona za pomocą takiego stacjonarnego roweru z prądnicą?**

Rozwiązanie zadania było dość trudne, ponieważ trzeba było wcześniej ustalić, jaką moc może dostarczyć „stacjonarny rower z prądnicą”.

Jednak to nie koniec problemu. Moc, jaką może dostarczyć rower, czyli moc prądnicy to jedno, a drugie to pytanie, jaką moc może dostarczyć rowerzysta, zwłaszcza przy pracy długotrwałej.

Trzeci problem powstaje, gdy te dysponowane moce są duże. Wtedy pytanie brzmi: czy akumulator smartfona może pracować przy tak dużej mocy ładowania?

Nadesłane rozwiązania są takie:

Dane rowerów stacjonarnych z prądnicą: $P_{max} = 300\text{ W}$. Kolarz może pracować z mocą od 40-300 W. Moc przeciętnego człowieka to ok. 100 W.

Dane baterii mojego Smartfona Samsung 6FS7580: Li-ion 3,8 V, 5,7 Wh, normalny czas ładowania prądem ok. 1 A to 1,5 h.

Jeżeli użyjemy prądnicy rowerowej ze stabilizowanym zasilaczem odpowiednim do zasilania baterii to czas ładowania będzie jak wyżej.

Zakładając teoretycznie, że prądnica będzie miała tylko stabilizowane napięcie, to czas ładowania będzie wynosił:

$5,7\text{ Wh} / 100\text{ W} = 0,057\text{ h} = 3,5\text{ min}$.

*Prąd ładowania wynosiłby: $I = P/U \times t = 5,7(\text{Wh}) / 3,8(\text{V}) \times 0,057\text{ h} = 26\text{ A}$, co doprowadziłoby do uszkodzenia baterii. (...) **Andrzej***

Witam, jako że nie używam ładowarki rowerowej, to kilka stron www i na ich podstawie podaję odpowiedź: ok. 4 h, przy akumulatorze 4000 mAh, ładowarce 5 V i 1 A i przy założeniu, że prądnica tyle lub więcej dostarczy dla ładowarki. Źródła:

*www.centrumrowerowe.pl/blog/ladowarka-rowerowa/
statekkosmiczny.pl/ladowarka-rowerowa-usb-na-dynamo-test/*

*Pozdrawiam. **Jacek***

Zagadnienie jest bardzo szerokie. Jeżeli chodzi o moc mięśni człowieka, to najlepsi kolarze dysponują mocą ponad 2000 W, nawet blisko 3000 W. Tak! Dwa do trzech kilowatów! Owszem, ale po pierwsze tylko nieliczni, najsilniejsi kolarze, a po drugie tylko

dostłownie przez kilka sekund. To moc maksymalna, oddawana w bardzo krótkim okresie czasu.

Natomiast moc średnia „długoterminowa” jest dużo niższa, co najwyżej kilkaset watów dla zawodowych kolarzy. Natomiast przeciętny zjadacz chleba, nie kolarz, tylko rowerzysta, będzie miał kłopot, żeby przez dłuższy czas kilkunastu czy kilkudziesięciu minut zapewnić moc 100 watów. Jednak przy odrobinie treningu i dużym wysiłku jest to możliwe.

Jednak gdyby nawet rowerzysta wytworzył moc elektryczną 100 watów, to takiej mocy „nie przyjmie” akumulator smartfona.

Założmy, że smartfon ma nowoczesny akumulator Li-Ion 3,7 V 4000 mAh, który można naładować przez 1 godzinę. Przyjmujemy średnie napięcie ładowania 4 V i 1-godzinny prąd ładowania 4 A, co daje moc ładowania 16 watów (tego rzędu moc ma wiele współczesnych ładowarek).

Tylko nieliczne akumulatory mogą być ładowane większym prądem i większą mocą. Praktycznie żaden akumulator smartfona nie może pracować przy mocy ładowania 100 W. Zależnie od akumulatora, moc ładowania wynosi od kilku do kilkunastu watów, maksymalnie do 30 W.

A taką moc może wytworzyć nawet rowerzysta o przeciętnej czy nawet słabej kondycji. Tylko aby naładować smartfon, musi nieprzerwanie kręcić godzinę lub dłużej, co w sumie jest znaczącym wysiłkiem i byłoby w praktyce uciążliwe i nudne.

Nie ma więc jednoznacznej odpowiedzi na postawione pytanie. Zadanie miało raczej zwrócić uwagę na problemy związane z próbami wykorzystania mechanicznych prądnic w roli ładowarek smartfonów. Na pewno fałszywe jest wyobrażenie, że za pomocą małej „ładowarki na korbkę” w ciągu kilku minut można w znaczącym stopniu podładować smartfon. Wykorzystując małą ręczną „ładowarkę na korbkę” trzeba byłoby kręcić tą korbką wiele godzin. A mała klasyczna ładowarka sieciowa robi to zdecydowanie szybciej i bez żadnego wysiłku z naszej strony.

Usterka 2212

Zadanie było takie:

Na rysunku 1 pokazany jest schemat prostego trzykanałowego miksera audio.

Niezmiennie pytanie konkursowe brzmi:

Czy na tym schemacie widzisz jakąś usterkę?

Nadesłane zostały następujące prawidłowe rozwiązania, wskazujące następujące usterki:

1. Wejście „+” LM358 należy podłączyć bezpośrednio do masy bez C2. (...) **Andrzej**

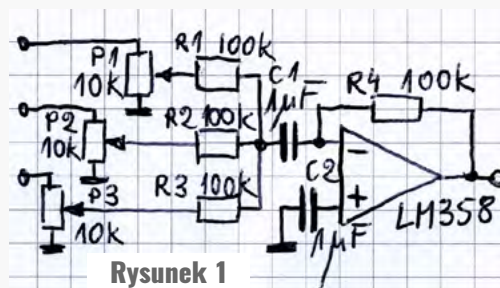
2. Witam, w miejsce C2 wstawiłbym jakiś rezystor lub wejście nieodwracające podłączyłbym bezpośrednio do masy; C1 bym usunął, a wstawiłbym trzy kondensatory, po jednym za R1, R2, R3, przed ich wspólnym połączeniem (lub, żeby było jaśniej przed R1, R2, R3) w celu odseparowania wyjść ze sobą. Pozdrawiam **Jacek**

3. Brak na rysunku sposobu zasilania WO. To determinuje rozwiązanie układowe.

Na rysunku widzimy, że został użyty WO LM358. Wzmacniacz ten nie najlepiej nadaje się do zastosowań audio. Co prawda wzmacnienie układu jest ustalone na x1, ale rewelacji nie oczekujemy w zakresie pasma przenoszenia. Również LM358 ma niski współczynnik SR co też stanowi ograniczenie w tym zastosowaniu.

Na wejściu IN+ mamy kondensator C2 połączony do masy. W tej postaci układ jest błędny. O ile LM358 zasilany będzie pojedynczym napięciem, to w tym rozwiązaniu równolegle z kondensatorem będzie włączony rezystor polaryzujący i kondensator jest jak najbardziej potrzebny. Przy zasilaniu symetrycznym wejście IN+ musi być połączony z masą układu (bez kondensatora).

Na wejściu mamy użyte potencjometry 10 kΩ. Zwiększylibyśmy ich wartość np. do 47 kΩ. Chyba że wcześniej



Rysunek 1

będziemy mieli stopień wzmacniający, to nie ma potrzeby zmieniać.

Na wyjściu układu brak jest kondensatora, np. 10 uF.

Również na wejściu układu, przed potencjometrami, może istnieć potrzeba wstawienia kondensatorów. Wszystko zależy od tego, co się będzie znajdować przed potencjometrami. Jeżeli przewidziano stopień wzmacniający, to nie ma takiej potrzeby, gdyż na jego wyjściu powinny być kondensatory. Pozdrawiam **Tadeusz**

4. Wzmacniacz operacyjny nie ma w żaden jawny sposób ustawianego offsetu/biasu/poziomu zera na którymkolwiek wejściu – prędzej czy później będzie miał tendencję do nasycenia się w stronę któregoś zasilania. Nie może być tak, że oba wejścia + oraz – są separowane kondensatorami od masy i nic nie sprowadza poziomu do zera – tutaj wejście nieodwracające powinno być przez jakąś sensowną rezystancję podłączone do masy (mniej elegancko – bo powodującą niewielki błąd zera – wprost do masy, a nie przez kondensator). Czyli gdyby zmienić C2 na rezystor – byłoby OK.

Pozostała jeszcze kwestia „kultury pracy” – nawet naprawiony układ miałby w praktyce brzydkie tendencje do trzeszczenia przy kręceniu potencjometrami, jeśli tylko offset któregoś z wejść byłby inny niż zero – kondensatory separujące powinny być na każdym wejściu, przed regulacją potencjometrem, a nie jako wspólny C1. (...) **Bartłomiej**

Krzyżówka 2212

Poniżej rozwiązanie:

				T	O	R	O	I	D	A	L	N	Y
					C	E	W	K	A				
				P	R	Z	E	R	W	A	N	I	E
E	L	E	K	T	R	O	D	A					
				B	R	A	N	L	Y				
		I	M	P	E	D	A	N	C	J	A		
				M	A	G	N	E	T	Y	C	Z	N
W	O	B	U	L	O	S	K	O	P				

Hasła:

1. Rdzeń o niskiej magnetostrykcji.
2. Nie lubi zmian prądu.
3. Może być niemaskowalne.
4. Np. antykatoda.
5. Wynalazł koherer.
6. Jej modulem jest zawada.
7. Pole powstające na skutek obrotowego ruchu elektronów.
8. Wykreśla charakterystykę częstotliwościową.

Autorem krzyżówki jest **Circuit Chaos z Warszawy**

Zagadka 2212

Grudniowe zadanie było następujące:

Zagadka ma ścisły związek z projektem głównym grudniowego numeru (Mikroomomierz). Otóż w naszej elektronicznej praktyce mamy do czynienia z **rezystancjami** o bardzo różnej wartości, od bardzo małych, o wartości drobnych ułamków oma, do ogromnych, rzędu milionów, miliardów i więcej omów. Zakres wartości **rezystancji**, z jakimi możemy się spotkać jest ogromny. Natomiast zagadka dotyczy nie wartości **rezystancji** z jakimi mamy do czynienia, tylko wartości **rezystorów**, z którymi współczesny elektronik ma lub może mieć do czynienia. Pytanie brzmi: **Jakie najmniejsze wartości mają produkowane współcześnie rezystory?**

Nadesłane rozwiązania są następujące:

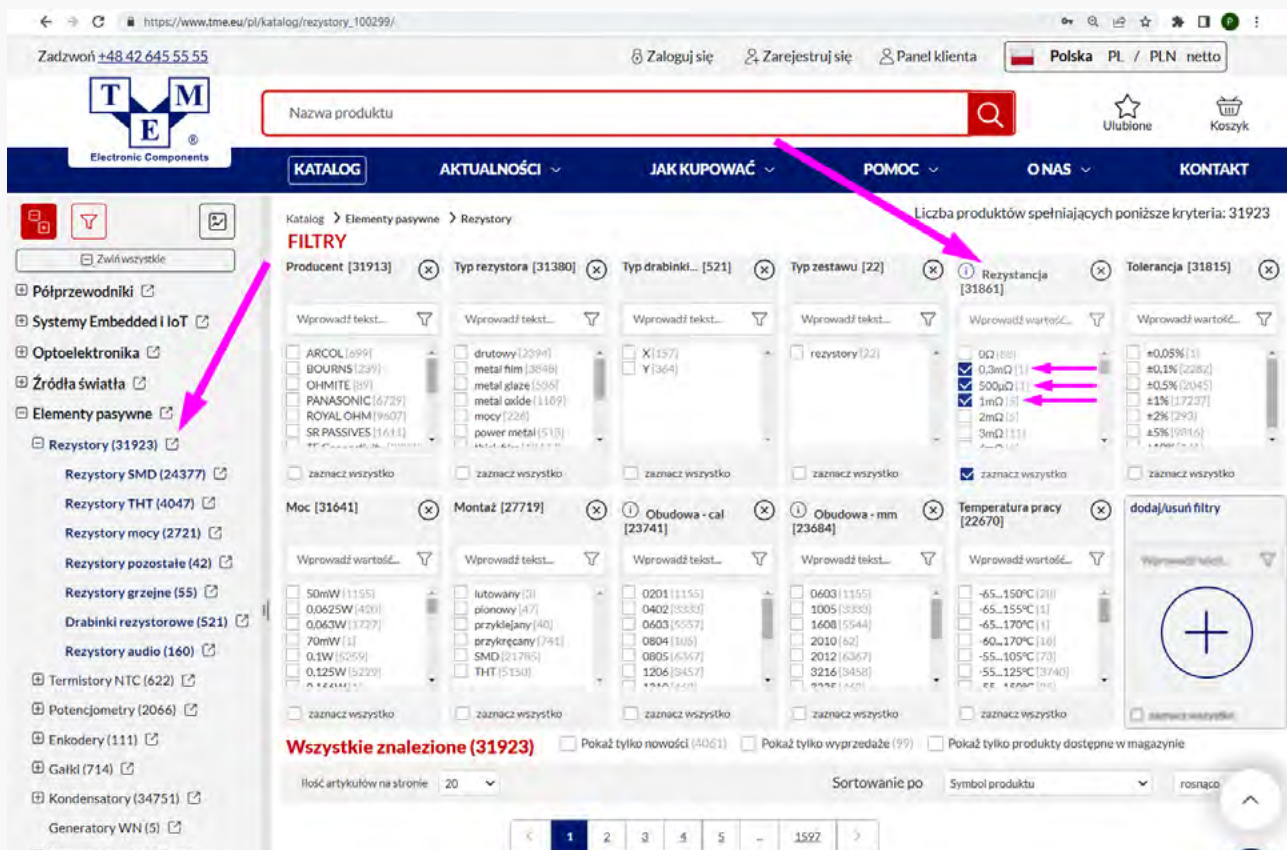
Dzień dobry. (...) Mniejszą znaną mi wartośćią deklarowaną rezystancji rezystora jest $500 \mu\Omega$ ($0,5 m\Omega$). Jest to rezystor SMD, LR2512-R0005-1%-2 W(LR122WF5000-T4E) produkcji ROYAL OHM. Do rezystorów zaliczamy również boczniaki pomiarowe. I tu mamy jeszcze mniejsze wartości rezystancji. Boczniak, co prawda, nie jest określony przez wartość rezystancji a przez wartość prądu i spadek napięcia. Ale znając te wielkości można określić rezystancję boczniaka. Poszukując wśród boczniaków pomiarowych znalazłem boczniak o symbolu B2 06018K0C01C4 MA. Jest to boczniak na prąd 18 kA

i spadku napięcia 60 mV. To określa wartość rezystancji boczniaka na $3,333333 \mu\Omega$. Identyczną wartość rezystancji ma boczniak B4 05015K0C0100 MA na prąd 15 kA i spadku napięcia 50 mV. Boczniaki te mają zastosowanie w miernikach tablicowych np. w rozdzielniach. Mało kto spotka się z nimi w praktyce ale warto o tym wiedzieć. Pozdrawiam **Tadeusz**

(...) Znalazłem na stronie TT (...) rezystor pomiarowy (SMD) – $200 \mu\Omega$ ($0,2 m\Omega = 0,0002 \Omega$) (...) **Andrzej**

Jednym ze sposobów rozwiązania tego zadania było sięgnięcie do oferty rezystorów znanej polskiej firmy TME (tme.pl). Na stronie głównej po lewej stronie wybieramy **Elementy pasywne**, potem **Rezystory** i przechodzimy do oferty rezystorów (wszelkich, jakie są w ofercie).

A tam mamy szereg filtrów. W okienku **Rezystancja** zaznaczamy najmniejsze wartości – **rysunek 1**. Celowo pominąłem 0 omów. Interesują nas rezystory o nominałach 1 milioma i mniejsze. Niżej klikamy **pokaż produkty**. Mamy siedem pozycji, z których część jest do kupienia od ręki. Na pewno od razu można kupić rezystory 1-miliomowe. Co do rezystora $500 \mu\Omega$ można mieć drobną wątpliwość, bo załączona karta katalogowa (Uni Royal Metal Strip Chip Resistors – LR) wskazuje na produkowane wartości 1...220 miliomów i trzeba byłoby to wyjaśnić przy zamówieniu.



Rysunek 1

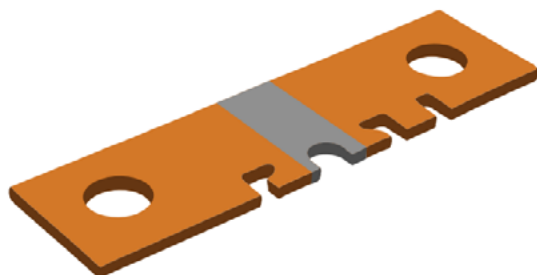


www.vishay.com

WSMS5515

Vishay Dale

Power Metal Strip® Meter Shunt Resistor, Very Low Value (down to 0.00010 Ohms)



FEATURES

- High power to resistor size ratio
- 4-terminal (Kelvin) connection design
- Proprietary processing technique produces extremely low resistance values
- All welded construction
- Very low inductance (< 0.5 nH)
- Low thermal EMF (< 3 $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$)
- Material categorization: For definitions of compliance please see www.vishay.com/doc?99912



RoHS
COMPLIANT
GREEN
(S-2008)

STANDARD ELECTRICAL SPECIFICATIONS

GLOBAL MODEL	SIZE	POWER RATING $P_{70^\circ\text{C}}$ W	TOLERANCE %	RESISTANCE VALUE RANGE Ω	RESISTANCE VALUES CURRENTLY AVAILABLE ⁽¹⁾ Ω	WEIGHT (typical) g/1000 pieces
WSMS5515	5515	3.0	5.0	50 μ to 1000 μ	100 μ , 160 μ , 200 μ , 250 μ , 300 μ , 500 μ	7800

Note

⁽¹⁾ Other values may be available, contact factory

Rysunek 2

Nie ma wątpliwości co do rezystora 300-mikroomowego Vishay. Tu chodzi o typowe rezystory pomiarowe wysokiej jakości i precyzji, z czterema wyprowadzeniami (układ Kelvina). W serii WSMS5515 standardowe wartości zaczynają się od 100 $\mu\Omega$ czyli 0,1 milioma, ale jak pokazują fioletowe strzałki na **rysunku 2**, dostępne są wartości już od 50 mikroomów, czyli 0,05 milioma (0,00005 Ω)! Na zamówienie mogą być wykonane rezystory o wartościach określonych przez klienta, ale to oczywiście kosztuje.

Hobbysta takich rezystorów zapewne nie kupi, ale w razie potrzeby może połączyć równolegle kilka rezystorów 1-miliomowych.

Na pozór równoległe połączenie kilku rezystorów to banalnie prosta sprawa, ale w tym przypadku nie jest to takie proste. Tak małe rezystancje są wykorzystywane do pomiaru naprawdę potężnych prądów, a wtedy trzeba dbać o równomierność rozpręwu prądu i w sensowny sposób zrealizować pomiar czteropunktowy. To temat na obszerny artykuł.

A jeżeli chodzi o **Zagadkę 2212**, to nadeszło też kilka rozwiązań wskazujących, najogólniej biorąc, że „najmniejsze są rezystory 0-omowe”. Oto przykład:

Witam, ja spotkałem się z 0 Ω (zero Ω) lub jeśli mają mieć jakąś wartość to 0,1 Ω . Pozdrawiam. Jacek

To jest bardzo intrygująca kwestia! Intrygująca z kilku powodów. I wcale nie taka prosta, jak się wydaje. Otóż celowo nie omawiałem tu rezystorów zeroomowych, których na stronie TME znajdziemy mnóstwo: w ofercie 88 pozycji, z czego aż 55 jest dostępnych od ręki.

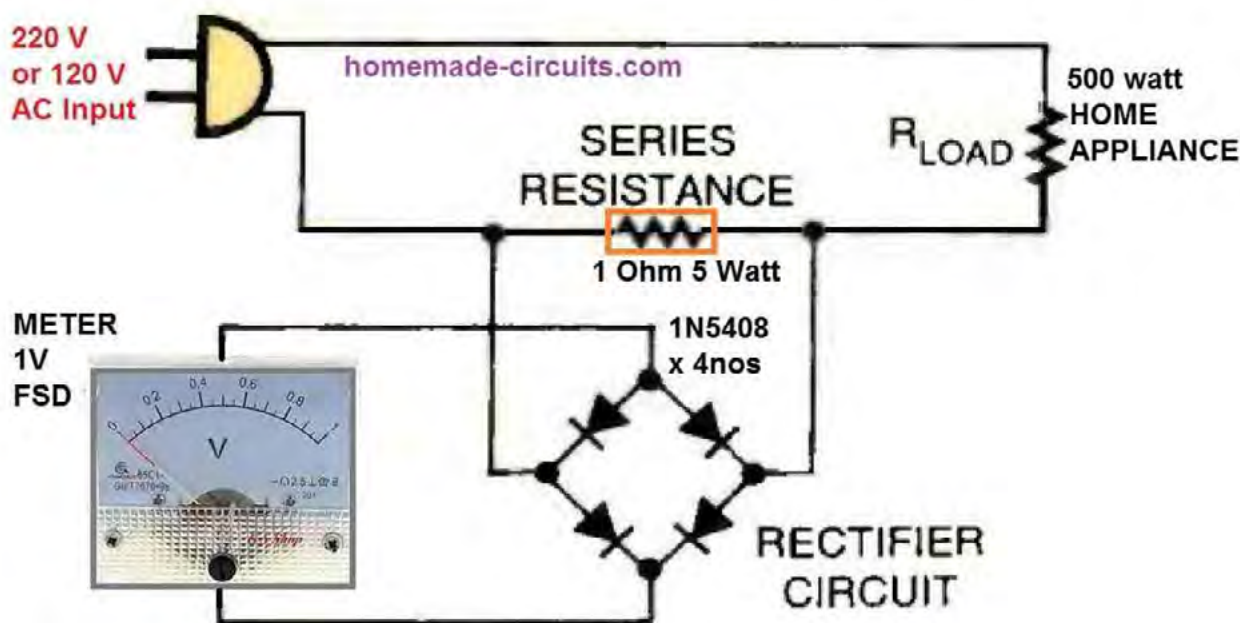
Rezystory o nominale 0 omów nieprzypadkowo pomijam, ponieważ są one bohaterami nowej zagadki właśnie w tym numerze ZE (Zagadka 2302B).

Na koniec: podziękowania i gratulacje dla osób, które wzięły udział w tym i innych zadaniach z numeru grudniowego!

Piotr Górecki

Tropimy błędy: Układ do pomiaru prądu

W Internecie można znaleźć mnóstwo schematów budzących większe lub mniejsze wątpliwości. Niektóre są ewidentnie błędne i bezwartościowe. Inne mają jakąś wartość, ale zawierają usterki i niedoróbki. Jeszcze inne nie są błędne, tylko całkiem przestarzałe. Jak ocenić schemat pokazany na poniższym rysunku?



Źródło schematu: <https://www.homemade-circuits.com/ac-ammeter-circuit-for-measuring-current-across-220-v-appliances/>

Tytuł wpisu: **AC Ammeter Circuit for Measuring Current across 220 V Appliances** wskazuje, że chodzi o układ służący do pomiaru natężenia prądu pobieranego z sieci energetycznej przez różne urządzenia powszechnego użytku, które zainstalowane są w naszych domach. Na stronie oprócz prezentowanego schematu, przedstawione są też wzory do wyliczania wartości rezystora pomiarowego.

Schemat z powyższego rysunku był przedstawiony w wydaniu ZE z grudnia roku 2022 w ramach konkursu **Tropimy błędy** o oznaczeniu KX001. Oto rozwiązanie konkursu.

Krótką ogólną oceną projektu

Uczestnicy konkursu słusznie stwierdzili, że zaprezentowany schemat jest bezsensowny i że zarówno on, jak i dołączony opis, poważnie wprowadzają w błąd osoby mniej zorientowane.

Muszę napisać, że proponowany układ „pomiarowy”, umieszczony na stronie internetowej osoby, która podaje się za inżyniera, jest tak bezsensowny, wręcz absurdalnie błędny, że przekracza to wyobrażenia bardziej doświadczonych elektroników.

Nadesłane rozwiązania

Uczestnicy konkursu KX001 nadesłali takie rozwiązania:

- Witam, krótko: przy 120 V rezystor jest na granicy swojej mocy, będzie gorący, przy 220 V za mała moc, będzie dym; nie polecam, niebezpieczne; prościej: są watomierze wkładane w gniazdko elektryczne z funkcją pomiaru prądu np. (...) GB202 Pozdrawiam **Jacek**
- Dzień dobry. Co mi się nie podoba na tym schemacie:

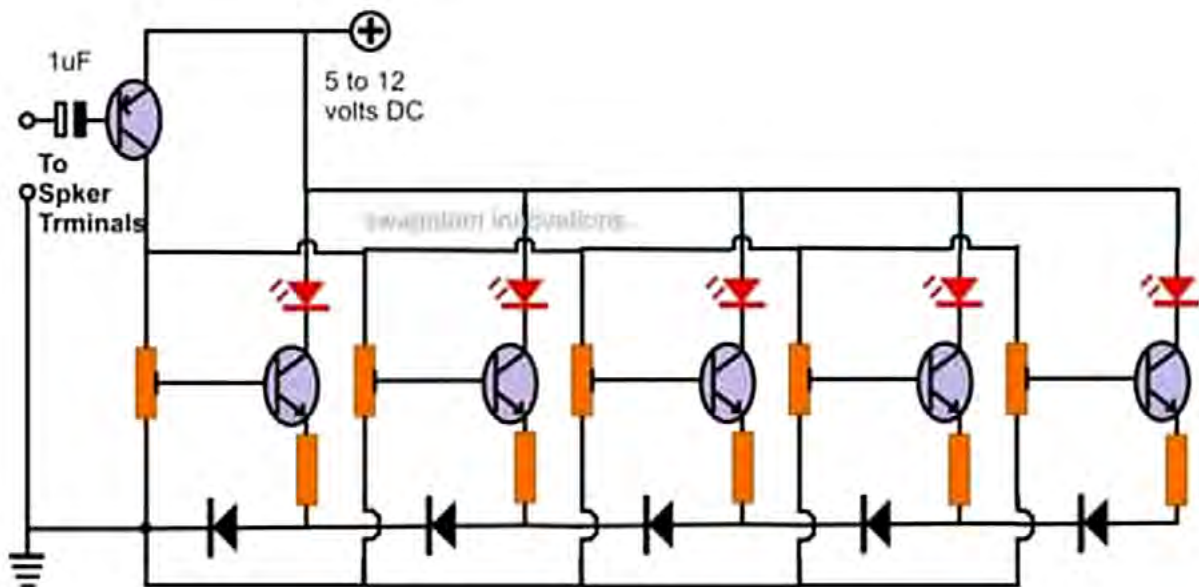
1) rezystor do pomiaru spadku napięcia – w obwodzie popłynie prąd ponad 2 A (230 V, 500 W) i szukałbym mniejszego rezystora by straty mocy na nim nie zaburzały pomiaru,

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.

Tropimy błędy: Wskaźnikysterowania audio

W Internecie można znaleźć mnóstwo schematów budzących większe lub mniejsze wątpliwości. Niektóre są ewidentnie błędne i bezwartościowe. Inne mają jakąś wartość, ale zawierają usterki i niedoróbki. Jeszcze inne nie są błędne, tylko całkiem przestarzałe. Jak ocenisz schemat pokazany na poniższym rysunku?



All Diodes are 1N4148, All Emitter resistors are 330 Ohms 1/4 watts, All presets are 1K.

All Transistors are BC547B, LEDs as per choice.

Źródło schematu: <https://www.homemade-circuits.com/led-music-level-indicator-light-circuit/>

Tytuł projektu to **Simple LED Music Level Indicator Circuit**, co można przetłumaczyć jako **Prosty wskaźnik poziomu dźwięku LED**. Według opisu, reaguje on

na poziom sygnału muzycznego i zaświeca łańcuch diod LED stosownie do tego zmieniającego się poziomu „intensywności muzyki”.

W ramach konkursu **Tropimy błędy KX003** możesz zgłosić swoje uwagi dotyczące tego znalezionej w Internecie schematu, pokazanego na powyższym rysunku tytułowym. Jeśli chcesz, możesz albo króciutko, albo bardziej obszernie napisać, jak oceniasz ten schemat. Jaką ma wartość? Czy może nie jest błędny, tylko przestarzały? A może wprowadza w błąd? Możesz tylko wskazać, a ewentualnie także szerzej opisać błędy, usterki i niedoróbki, jakie Twoim zdaniem występują na tym schemacie.

Rozwiązanie tego konkursu **Tropimy błędy** możesz nadesłać do końca lutego 2023 na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl.

Ponieważ inicjatywa „Zrozumieć Elektronikę” dopiero startuje, nie są przewidziane nagrody, natomiast źródłem satysfakcji może być publikacja fragmentów lub całości Twojego rozwiązania. Jeżeli jednak nie chcesz, żeby przy omawianiu nadesłanych rozwiązań pojawiło się Twoje nazwisko, tylko ewentualnie imię czy pseudonim, napisz o tym wyraźnie w treści e-maila z rozwiązaniem.

Niezależnie od tego, czy przysyłasz rozwiązanie, możesz też zgłosić jakiś inny błędny schemat, który mógłby zostać przeanalizowany w ramach któregoś z następnych wydań tego konkursu.



Twój teraomomierz i pikoamperomierz

Grudniowy **Mikroomierz** pokazał, jak w prosty sposób mierzyć rezystancje skrajnie małe, już od 1 mikrooma. Teraz zajmiemy się pomiarem skrajnie małych prądów i skrajnie wielkich rezystancji. I też wykorzystamy do tego zaskakująco proste wyposażenie, dostępne dla dosłownie każdego elektronika.

Imponujące wyniki pomiarów

(Giga)omomierze w multimetrach?

Woltomierz w roli amperomierza

Twój pikoamperomierz o rozdzielczości 10 pA

Twój gigaomierz i Twój teraomierz

Zabezpieczenia w multimetrach

Czulsze multimetry

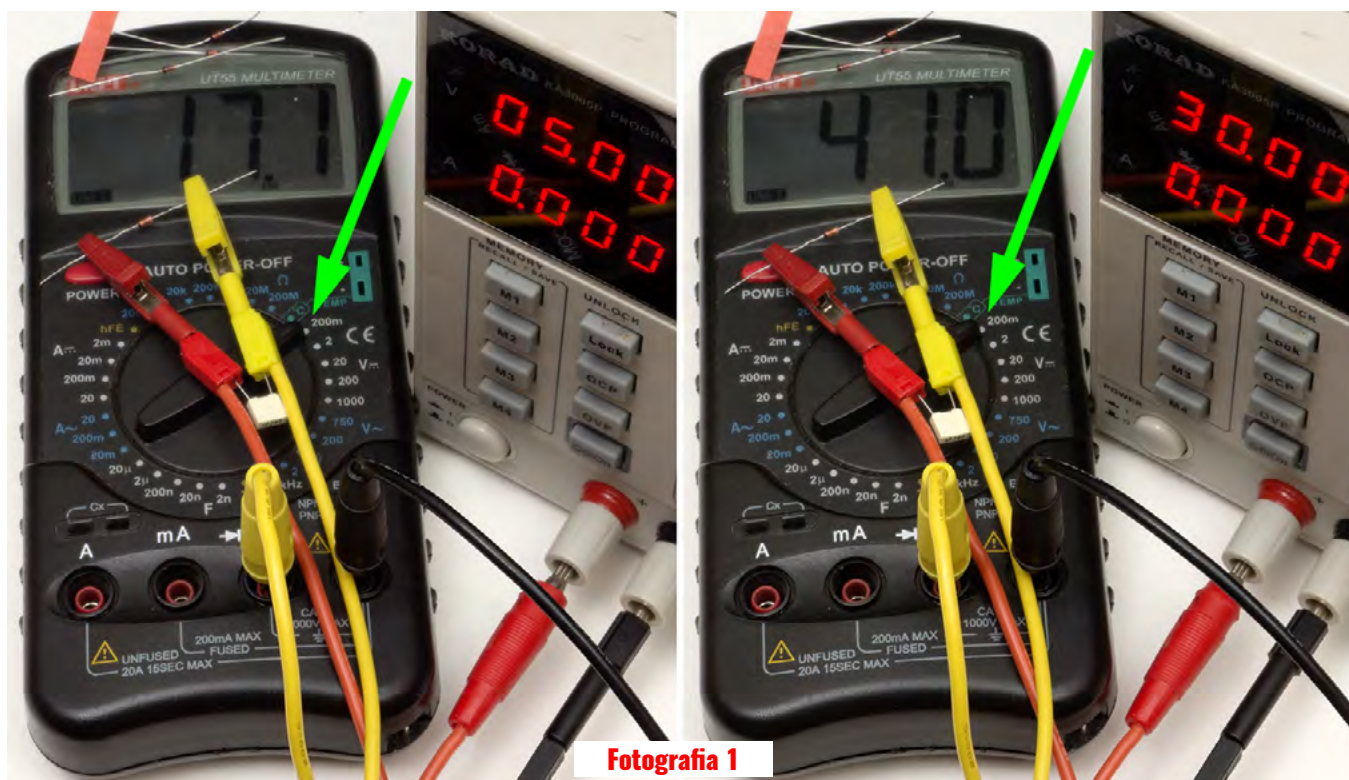
Femtoamperomierz i petaomierz?

W ramach proponowanego projektu będziemy mierzyć naprawdę małe prądy i naprawdę duże rezystancje. Dziś każdy, nawet mało zaawansowany hobbysta, bez problemu może mierzyć rezystancje powyżej 1 gigaoma czyli ponad 1000 megaomów. Do tego nie trzeba żadnego specjalnego sprzętu. Wystarczy to, co każdy elektronik zawsze ma pod ręką: multimetr i zasilacz.

Zdecydowanie trudniejszy jest pomiar rezystancji o wartości ponad 100 gigaomów, czyli 100000 MΩ.

Podczas eksperymentów spróbujemy zmierzyć się z różnymi niełatwymi zadaniami. Dowiesz się, że od dawna masz w warsztacie pikoamperomierz. Przekonasz się, że pomiar rezystancji do 1 teraoma (1000 gigaomów, 1000000 megaomów) jest możliwy w warunkach amatorskich, ale występują przy tym różne problemy, które jakoś trzeba rozwiązać.

Co niezmiernie ważne, doświadczenia wyniesione z przedstawionych dalej eksperymentów są bezcenne dla każdego praktykującego elektronika!



Fotografia 1

Imponujące wyniki pomiarów

Fotografia tytułowa pokazuje pomiar miniaturowego rezystora oznaczonego 1G0K, czyli o nominalnie 1,0 gigaoma (1000 MΩ) i tolerancji 10%, wymontowanego z mikrofonu pojemnościowego (mikrofony Tonsil MCO-51 i MCU-53 zawierały po dwa takie rezystory). Wskazanie multimetru 107,4 odpowiada prądowi 10,74 nanoampera, a to przy napięciu zasilania 10,0 V pozwala obliczyć rezystancję badanego rezystora równą 0,931 GΩ, co dobrze mieści się w tolerancji $\pm 10\%$.

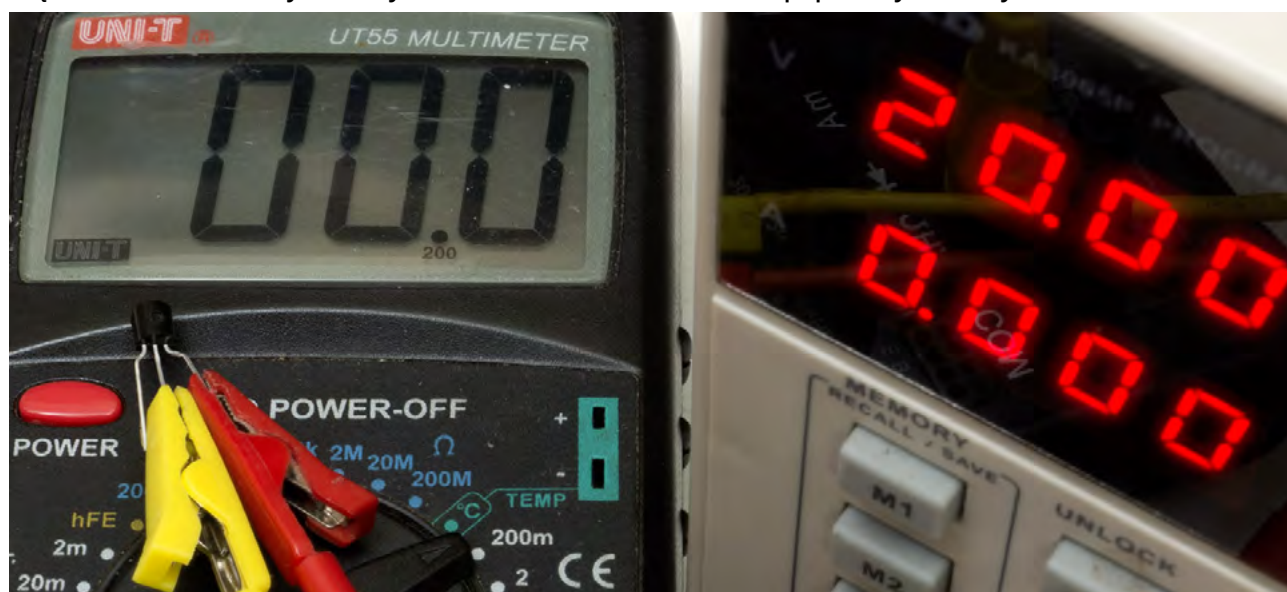
Na wyświetlaczu widzimy cztery cyfry, co wskazuje, że w ten sposób można mierzyć rezystancje nawet tysiąc razy większe, czyli do jednego teraoma! Stąd **teraomomierz** w tytule artykułu.

Fotografia 1 pokazuje wyniki pomiaru prądu wstecznego popularnej diody 1N4148 przy napięciu wstecznym 5,0 V oraz 30,0 V. Zwykle uważamy, że takie diody mają pomijalnie mały prąd wsteczny.

Co to jednak znaczy „pomijalnie mały”? W pierwszym przypadku wskazanie 17,1 oznacza prąd 1,71 nA, w drugim wskazanie 41,0 to prąd 4,1 nA.

Inne testowane egzemplarze miały większy prąd wsteczny, co zresztą zgadza się z informacjami z kart katalogowych, które podają, że w temperaturze pokojowej i napięciu wstecznym 20 V, maksymalny prąd wsteczny może wynosić do 25 nA.

Dla porównania na **fotografii 2** widać analogiczny pomiar prądu upływu złącza diodowego kolektor – baza w popularnym tranzystorze BC548B.



Fotografia 2

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Wspólnie projektujemy: Miernik częstotliwości i czasu

Potrzeba jest matką wynalazku

Pomiar częstotliwości

Interfejs wejściowy

Inne funkcje

Etapy projektu

Zgodnie z ideą przyświecającą czasopismu, chcemy wspólnie zaprojektować miernik częstotliwości i czasu. Taki przyrząd pełni istotną funkcję w amatorskim warsztacie. Projekt ten jest podzielony na kilka etapów. Zapraszam wszystkich chętnych Czytelników do wspólnego działania!

Potrzeba jest matką wynalazku

Po lekturze udostępnionego mi przed publikacją interesującego artykułu z tego numeru ZE, zatytułowanego: Interesujące układy: Częstościomierz 1 Hz...50 MHz (Y105) postanowiłem przystąpić do samodzielnej budowy takiego przyrządu. Właściwie należałoby przyznać, że taki pomysł już od dłuższego czasu zaprzątał moją głowę, a wspomniany artykuł stał się impulsem do działania. Moje przemyślenia dotyczące koncepcji budowy są odmienne od „chińskiego” rozwiązania i raczej nie zamierzam wykorzystać go jako „komponentu”. Wynika to przede wszystkim z przeznaczenia tworzonego przyrządu. Opisany model został opracowany przez krótkofalowca, niewątpliwie z przeznaczeniem głównie dla tej grupy hobbystów. Stąd pewnie wynika jego zakres pomiarowy. Moim celem jest stworzenie przyrządu przydatnego w pracowni hobbysty elektronika. Z mojej praktyki wynika, że w zupełności wystarczy zakres do 20 MHz, natomiast bardzo istotna jest dolna granica zakresu, umownie nazwę ją „od zera” a w rzeczywistości niech będzie to od 0,01 Hz.

Poza koncepcją rozwiązania zastosowaną w chińskim module, polegającą na zliczaniu impulsów przez mikrokontroler, można zaproponować kilka innych interesujących wariantów. Nie będę tu ograniczał inwencji twórczej i liczę na różnorodne roz-

wiązania. Niemniej pewne podstawowe koncepcje nasuwają się każdemu same: koniecznością będzie wykorzystanie jakiegoś mikrokontrolera. Tego typu komponenty obecnie produkowane mają wystarczająco bogate wyposażenie, by sprostać większości zadań, jakie musi spełnić docelowy przyrząd.

Pomiar częstotliwości

W „średnim” zakresie pomiarowym sam pomiar nie należy do operacji skomplikowanych i wynika z definicji samej częstotliwości: jest to liczba cykli wykonana (występująca) w jednostce czasu. Poza zliczaniem przez licznik wbudowany w mikrokontroler, możliwe jest zastosowanie zewnętrznego układu zliczającego. Elektronika cyfrowa już dawno wymyśliła odpowiednie rozwiązanie: liczniki cyfrowe. W obrębie układów z rodziny SN74xx czy CD4000 można znaleźć takie komponenty.

W „górnym” zakresie pomiarowym zaczynają pojawiać się problemy. Nie każdy mikrokontroler jest w stanie przetwarzać taką częstotliwość. Przyczyny są różne. Przykładowo mikrokontrolery AVR na wejściu zliczającym impulsy mają układ synchronizacji, który jest taktowany impulsami z zegara systemowego. Dodatkowo producent zaleca, by częstotliwość zliczanych impulsów nie była większa od połowy częstotliwości zegara systemowego (twierdzenie

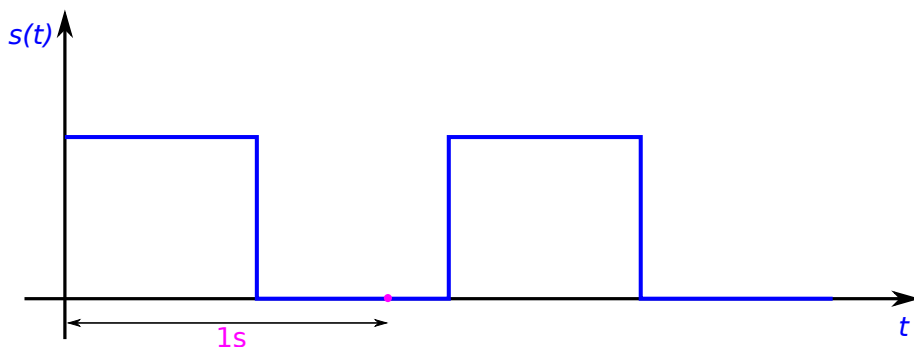
Nyquist'a o próbkowaniu). Przyjmując, że sam mikrokontroler jest taktowany sygnałem o częstotliwości 20 MHz, zastosowanie procesora AVR w takim wariancie nie spełni naszych wymagań.

W „dolnym” zakresie pomiarowym również zaczynają się pojawiać problemy. Wychodząc z definicji częstotliwości, mówiącej, że jest to liczba cykli na jedną sekundę, to układ nie zadziała poprawnie, gdyż przykładowo dla częstotliwości poniżej 1 Hz (**rysunek 1**) układ pomiarowy może stwierdzić jeden impuls lub brak impulsu (wszystko zależy od przyjętych kryteriów: licznik impulsów reaguje na zbocze narastające lub opadające, więc z punktu widzenia licznika wystąpił jeden impuls lub nie, jak pokazuje **rysunek 2**).

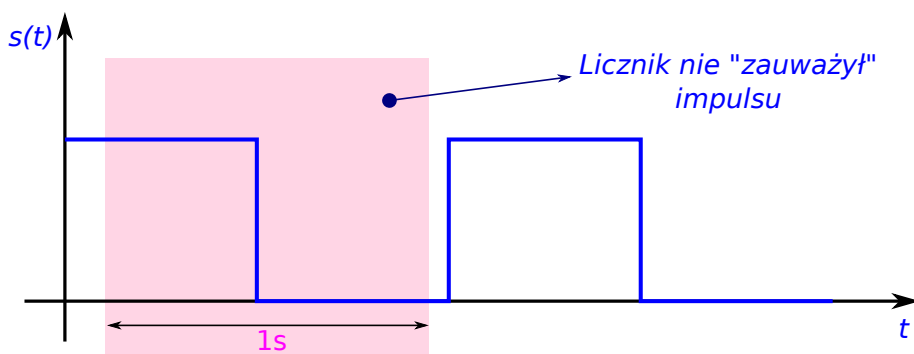
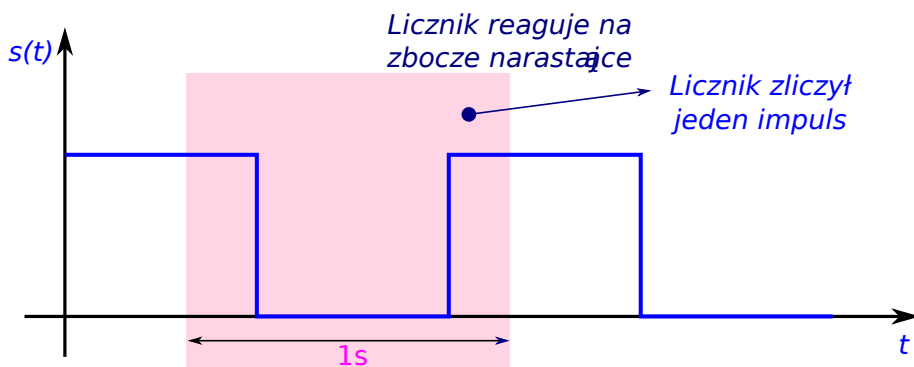
Jednym z możliwych rozwiązań jest przedłużenie czasu pomiaru. Zamiast jednej sekundy, można przedłużyć czas do 10 sekund, a wynik podzielić przez dziesięć (to przy okazji da wynik z jedną cyfrą po przecinku). Jest to jakieś rozwiązanie, ale nie najlepsze.

Lepsze jest rozwiązanie niejako odwrotne: **zamiast mierzyć częstotliwość f , zmierzmy okres T** , czyli czas trwania stanu wysokiego oraz stanu niskiego jednego impulsu. Znając okres, procesor może obliczyć częstotliwość ($f = 1/T$).

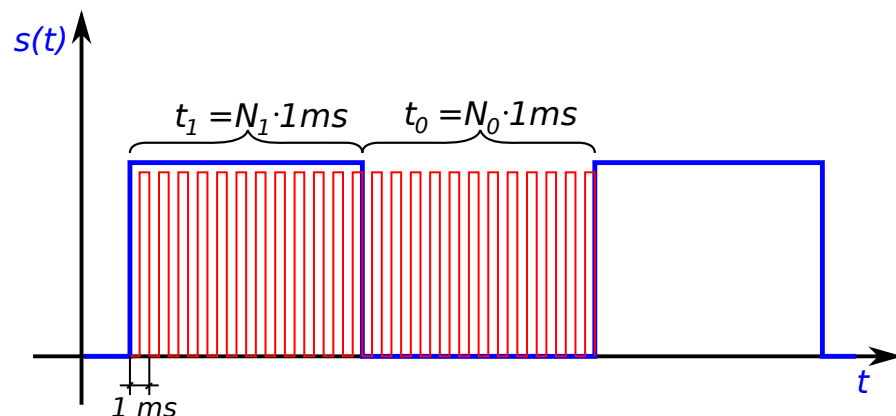
Oczywiście musi to być pełny okres, więc sam pomiar czasu musi być zsynchronizowany z odpowiednimi zboczami w mierzonym sygnale. Teraz pozostaje kwestia pomiaru czasu trwania określonego stanu w sygnale. Tu możliwym



Rysunek 1



Rysunek 2



Rysunek 3

rozwiązaniem jest zliczanie sygnału zegarowego z ustalonej częstotliwości – przykładowo zliczenie impulsów o częstotliwości 1 kHz daje pomiar z dokładnością do jednej milisekundy, **rysunek 3**.

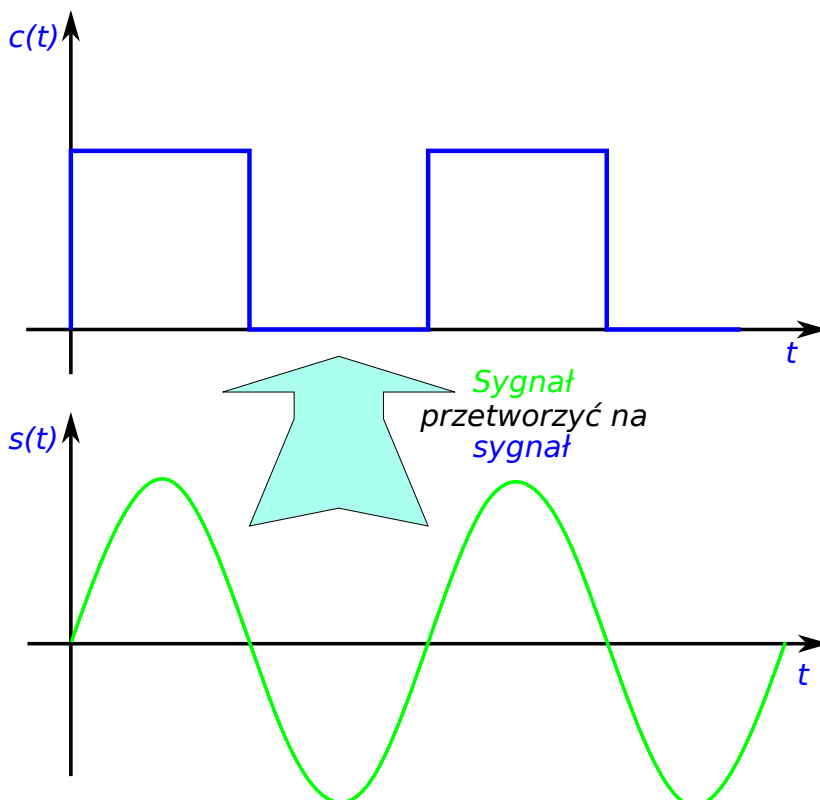
Interfejs wejściowy

Przedstawione właśnie proste rozważania dotyczą prawidłowych impulsów cyfrowych, o ustalonej amplitudzie i o dużej stromości zboczy wymaganej przez układy cyfrowe. To zasadniczo ogranicza zastosowanie jedynie do układów cyfrowych z „czystymi” przebiegami cyfrowymi.

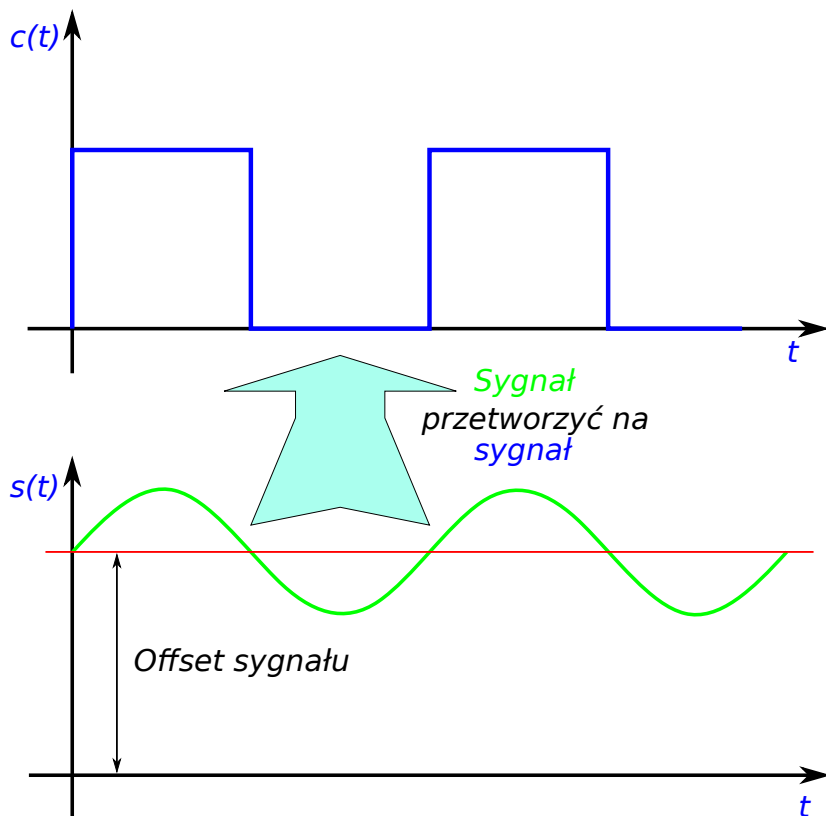
A co z przebiegami, które też chcielibyśmy mierzyć, a **które nie mają tak ostrych zboczy**?

Otóż dodanie do projektowanego przyrządu odpowiedniego układu kształtującego sygnał wejściowy do standardów wymaganych przez układy cyfrowe pozwala na jego szersze zastosowanie.

A takich obwodów nie ma chińskie rozwiązanie. Wystarczy przytoczyć prosty przykład: pomiar częstotliwości na wyjściu transformatora sieciowego. Tam jak wiadomo, występuje przebieg przemieniczny i podanie takiego sygnału bezpośrednio na układy cyfrowe może okazać się zabójcze. Pomijając fakt małej stromości zbocza przede wszystkim wystąpi napięcie ujemne (**rysunek 4**).



Rysunek 4



Rysunek 5

Małą stromości zboczy można łatwo poprawić stosując przerzutnik Schmitta.

Najprawdopodobniej konieczny będzie jakiś tłumik lub wzmacniacz wejściowy, żeby można też mierzyć częstotliwość/okres sygnałów o różnych amplitudach. Czy może potrzebne będą też jakieś ograniczniki czy obwody ochronne?

Ale to jeszcze nie wszystko.

A jak przeprowadzić pomiar częstotliwości przebiegu okresowego sygnału, który ma dużą wartość (składową) stałą? Mówimy, że jest to sygnał posiadający pewien offset, jak pokazuje **rysunek 5**.

Zastosowanie tutaj, bardzo pożytecznego w innych przypadkach, przerzutnika Schmitta może okazać się fatalne w skutkach, gdyż w wyniku powstanie sygnał o stałej wartości logicznej. Czy dla takich przebiegów trzeba przewidzieć sprzężenie pojemnościowe, czyli odcinanie składowej stałej? Czy może jakiś inny sposób usunięcia offsetu?

Inne funkcje

Przyrząd w pracowni może mieć dodatkowe funkcje i możliwości. Przykładowo może pokazywać na wyświetlaczu odchyłkę od zadanej, ustalonej częstotliwości lub od częstotliwości dowolnie ustalonej przez użytkownika (jako pomiary różnicy częstotliwości Δf).

Innym „marzeniem” jest logowanie danych pomiarowych, czyli umożliwienie gromadzenia w samym mierniku wyników pomiarowych i późniejsze przeglądanie historii zdarzeń. A może dałoby się zrealizować połączenie takiego miernika z komputerem? Jestem przekonany, że inwencja twórcza i chęć poszukiwania możliwych innych cech przyrządu okaże się ważnym doświadczeniem. Każde takie działanie zawsze poszerza posiadaną wiedzę i jest źródłem satysfakcji.

Jednak temat jest bardzo obszerny i w sumie trudny. Realizacja dobrego, uniwersalnego miernika częstotliwości i czasu to naprawdę poważne wyzwanie. Nie da się tego zrealizować od razu. Warto zmierzyć się z tematem w kilku podejściach – w kilku zadaniach konkursowych.

Etapy projektu

Projekt częstościomierza jako element inicjatywy „Wspólnie projektujemy” planuję podzielić na kilka etapów. Szczegóły mogą się zmienić, ale wstępnie przewiduję następujący podział kolejnych zadań konkursowych:

1. Pomiar częstotliwości lub czasu prawidłowych impulsów cyfrowych.
2. Propozycje obwodów wejściowych, przekształcających mierzone sygnały o różnych kształtach i amplitudach na standardowe impulsy cyfrowe.
3. Propozycje rozszerzenia zakresu pomiarowego (preskalery) oraz wzbogacenia miernika o dodatkowe funkcje i możliwości.
4. Opcjonalne zmiany i ulepszenia.

Czyli na początek, w pierwszym etapie rozważymy różne możliwości pomiaru częstotliwości i czasu (okresu). Napisz, od czego, Twoim zdaniem, należałoby zacząć projektowanie i realizację takiego miernika do pracowni hobbysty.

Etap pierwszy

Pierwszy etap konkursu to tylko zaproponowanie (a niekoniecznie zaprojektowanie) układu podstawowego, na razie bez obwodów wejściowych. Rozwiązania mogą być rozmaite. Czy jako podstawę wykorzystać coś gotowego? Czy robić wszystko od zera?

W tym numerze przedstawiony jest bardzo tani moduł Częstościomierza 1 Hz...50 MHz. Po dodaniu obwodów wejściowych mógłby on być fundamentem miernika, jaki by nas interesował, ale w wersji podstawowej moduł ten ma bardzo poważną wadę: jako miernik „krótkofalarski” bardzo słabo sprawdza się w zakresie małych częstotliwości, bowiem rozdzielczość pomiaru to 1 Hz. Aby to poprawić, należałoby do mikroprocesora wpisać nową wersję programu. Nie wiem, czy jest to możliwe w chińskim module.

Rozwiązaniem mogłaby być zmiana softu w tym module. Czy ktoś mógłby przybliżyć te kwestie? A może już ktoś to zrobił i gdzieś dostępna jest ulepszona wersja programu dla tego modułu?

Inny kierunek to wykorzystanie jakiegoś innego gotowego chińskiego modułu licznika, którego możliwości pomiarowe są większe – wtedy wystarczyłoby dobudowanie lub rozbudowanie obwodów wejściowych, formujących sygnały „nietypowe”. Wskazanie takiego gotowego modułu też jest dobrym rozwiązaniem pierwszego etapu tego konkursu.

Wykorzystanie gotowego, zapewne jakiegoś niedrogiego chińskiego modułu i dodanie do tego obwodów wejściowych formujących sygnał to atrakcyjna i sensowna droga. Dla wielu najlepsza.

Zdecydowanie trudniejsze, ale też ciekawsze i ambitniejsze byłoby samodzielne zrealizowanie wszystkiego od zera. To dałoby ogromną satysfakcję.

A nawet gdyby się nie wszystko udało, wiele się nauczymy, a przecież to jest najważniejsze!

Piszcie więc o swoich doświadczeniach i propozycjach, nie tylko z tanimi gotowymi modułami mierników częstotliwości i czasu.

Zapraszam wszystkich do wspólnej pracy!

Andrzej Pawluczuk
apawluczuk@vp.pl

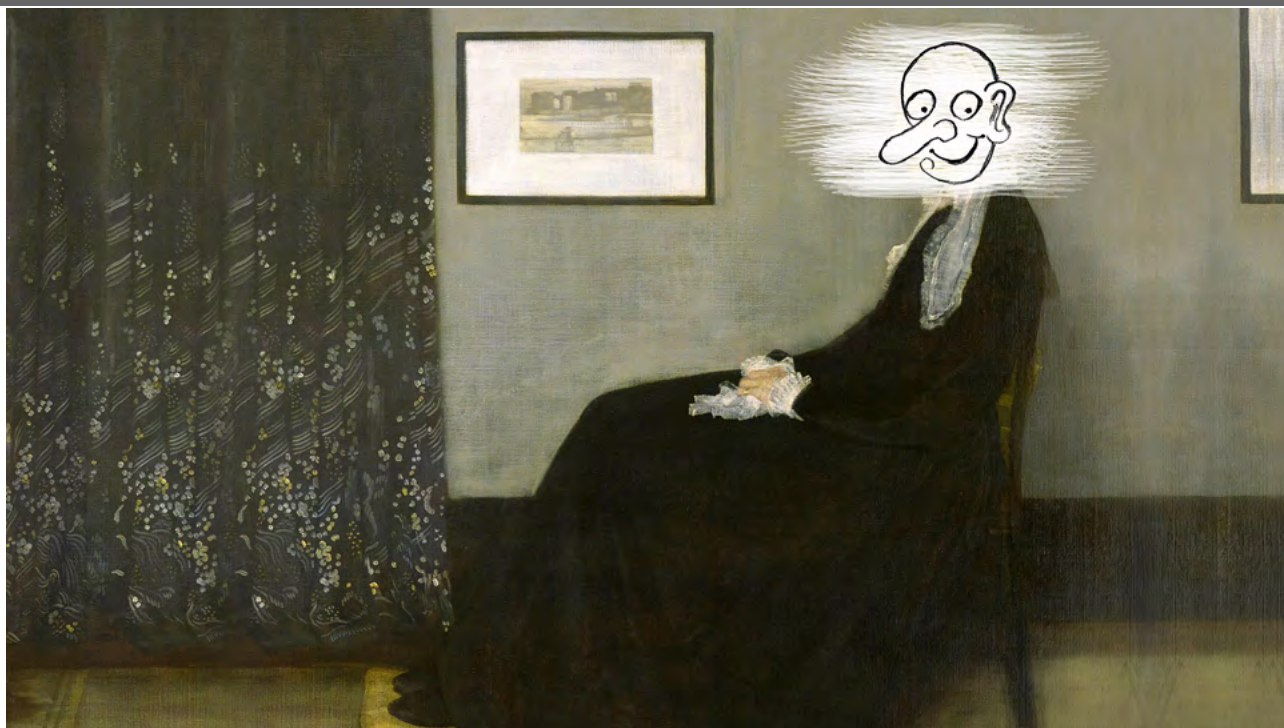
Zadanie konkursowe YK030 brzmi: Zaproponuj schemat układu pozwalającego zmierzyć częstotliwość lub czas (okres) impulsów.

Do udziału w zadaniu zapraszam doświadczonych, a także mniej zaawansowanych i początkujących. Propozycje schematów można **nadsyłać do końca lutego 2023 roku** na adres: konkursy@piotr-gorecki.pl.

Proponuję, żeby teraz, w ramach zadania, zająć się głównie schematem, a działania praktyczne rozpocząć dopiero wtedy, gdy różne możliwości i nadesłane rozwiązania zostaną omówione w numerze 5 / 2023 czasopisma **Zrozumieć Elektronikę**.

Uwaga! Aktualnie nie są przewidziane nagrody, więc udział bierzesz tylko dla własnej satysfakcji.

Jeżeli nie chcesz, żeby przy omawianiu nadesłanych rozwiązań pojawiło się Twoje nazwisko, tylko ewentualnie imię czy pseudonim, napisz o tym wyraźnie w treści e-maila z rozwiązaniem.



Fałszywa elektronika – podrabiane tranzystory

Podrabiane elementy są prawdziwą złą złą współczesnej elektroniki. Dopóki problem dotyka hobbystów czy małych serwisów, może wywołać głównie złość i frustrację, ale poza mniejszymi lub większymi stratami finansowymi, nie niesie za sobą na ogół ryzyka poważniejszych konsekwencji.

Czy chińska elektronika jest bezwartościowa?
Zaufany sprzedawca, czyli ufaj i sprawdzaj

Czy jesteśmy skazani na bylejakosć?

Co jednak dzieje się, gdy ofiarą fałszerstw pada przemysł, zwłaszcza jego najwrażliwsze gałęzie, jak elektronika militarna czy medyczna?

Jeżeli ktoś sądzi, że duże koncerny są odporne na zalew chińskich podróbek, niech weźmie pod uwagę szacunki, że **straty** branży elektronicznej na całym świecie, **spowodowane fałszerstwami sięgają rocznie 100 miliardów dolarów, a fałszywe podzespoły stanowiły do roku 2017 blisko 15% wszystkich zamówień Pentagonu (!!!)**, zmuszając Departament Obrony USA do wydania specjalnej dyrektywy, poświęconej wykrywaniu i unikaniu w produkcji militarnej podrabianych części elektronicznych.

Jakie zatem szanse na uniknięcie oszustwa ma szary konstruktor amator, jeśli mają z tym problem najpotężniejsze instytucje świata?

Na własnej skórze przekonałem się, aby nigdy, przenigdy, nie kupować elementów elektronicz-

nych sygnowanych przez znanych producentów na chińskich portalach – prawdopodobieństwo kupna oryginału oscyluje wokół zera, a jakość podróbek często woła o pomstę do nieba.

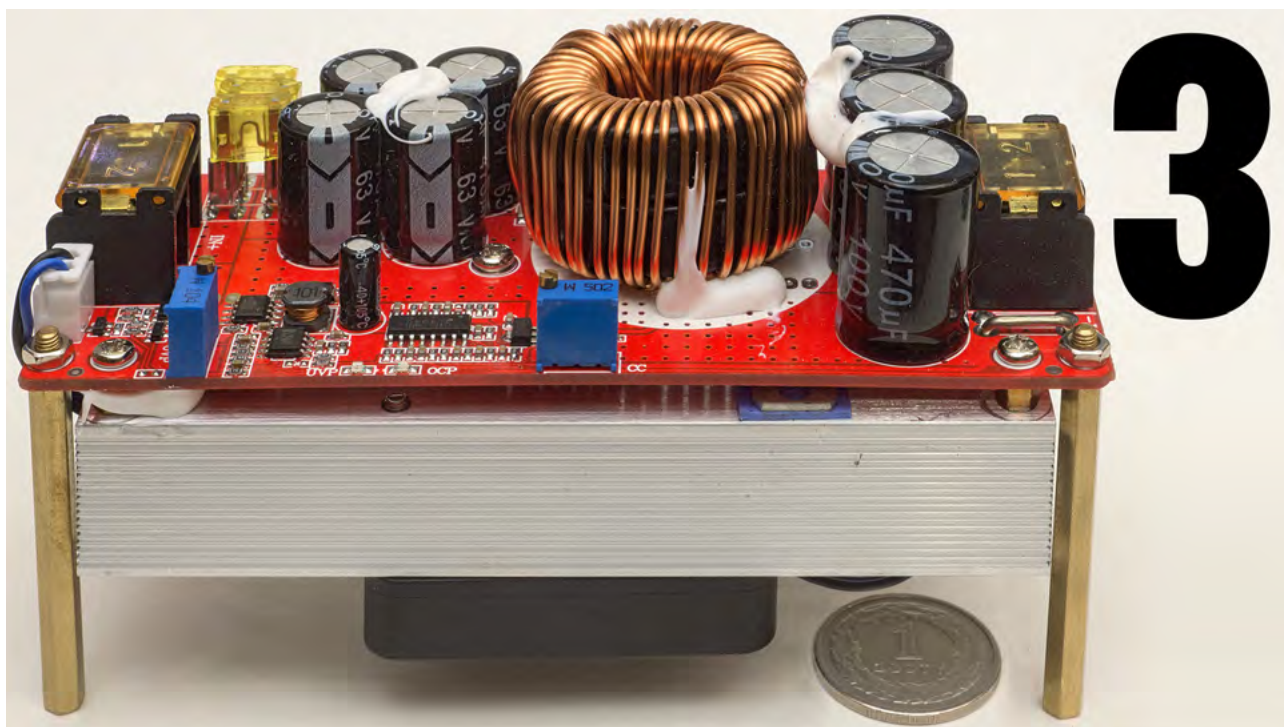
Czy chińska elektronika jest bezwartościowa?

Byłoby to bardzo ryzykowne twierdzenie, biorąc pod uwagę, że mamy do czynienia z drugą potęgą gospodarczą świata, a niemal każdy producent elektroniki ma tam swoje fabryki (co zresztą, jak pokazują doświadczenia ostatnich trzech lat, zaczyna państwu Zachodu wychodzić bokiem).

Padamy ofiarą beznadziejnej jakości podrabianych *elementów*, ale jednocześnie chętnie kupujemy w Chinach **gotowe moduły**, bo choć są tamże produkowane z podrabianych (przynajmniej sądząc po cenie) części, **mają niekiedy zastanawiająco dobre parametry**.

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Przetwornice impulsowe w pigułce – część 3

W pierwszej części artykułu omówiliśmy przetwornice podwyższające. W drugiej – przetwornice obniżające. Wstępnie omówiliśmy też budowę fabrycznych modułów takich przetwornic. W odcinku trzecim omawiamy inne pożyteczne odmiany przetwornic impulsowych, w tym synchroniczne i SEPIC.

Zasada działania i właściwości Przetwornice synchroniczne

W dwóch poprzednich odcinkach omawialiśmy dwie podstawowe i w sumie najpopularniejsze odmiany przetwornic impulsowych.

Zasada działania i właściwości

Podstawowa zasada działania opisanych wcześniej przetwornic jest zaskakująco prosta. Otóż podstawą są fundamentalne właściwości cewki indukcyjnej, która podobnie jak kondensator, może gromadzić energię (gdy prąd rośnie) i zgromadzoną energię oddawać (gdy prąd maleje). Zmiany napięć dokonuje się przez zmianę współczynnika wypełnienia impulsów, a to związane jest z faktem, że cewka przy zmianach prądu wytwarza napięcie samoindukcji. Potocznie mówimy, że *cewka nie lubi zmian prądu i na zmiany prądu reaguje wytwarzaniem napięcia samoindukcji o wartości proporcjonalnej do szybkości zmian prądu*.

Przetwornice odwracające Przetwornice SEPIC

Te napięcia samoindukcji, wytwarzane na indukcyjności cewki, można regulować przez zmianę współczynnika wypełnienia impulsów sterujących kluczem K (tranzystorem). I właśnie odpowiednia regulacja współczynnika wypełnienia impulsów pozwala na regulację i stabilizację napięcia wyjściowego.

Przetwornice synchroniczne

Omówione dwa rodzaje prostych przetwornic są bardzo popularne, ale wykorzystywane są też inne rozwiązania. Na przykład żeby poprawić sprawność przez zmniejszenie strat mocy w diodach, zamiast diod stosuje się odpowiednio sterowane tranzystory MOSFET – są to tak zwane *przetwornice synchroniczne*. Problem mocy strat dotyczy zwłaszcza przetwornic obniżających, ponieważ tam napięcia są małe, a prądy – duże.

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE. W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Ślepe testy audio część 1

Pomiary i odczucia

Opis czy porównanie?

Preferencje i uprzedzenia

Oczekiwania i nadzieje

Tyrania większości i stereotypy

Celowe wprowadzanie w błąd

Podwójnie ślepe testy?

Ślepe testy audio – test ABX

Modyfikacje testu ABX

W czasopismach i w Internecie znajdujemy mnóstwo opisów i porównań sprzętu audio. Często czytamy w nich, że dany sprzęt jest bezkonkurencyjny i lepszy od innego, ponieważ... i tu następuje przekonujący opis, zazwyczaj barwny, bardzo często w pełni zasługujący na określenie: poezja.

Tego rodzaju testy, opisy i porównania mają bardzo różną wartość merytoryczną. Tylko nieliczne mogą być wartościowe, jako prawdziwe wyniki rzetelnie przeprowadzonych testów. Inne też mogą być wynikami przeprowadzonych testów, ale nawet drobne na pozór błędy procedury testowej mogą przekreślić ich realną wartość. Jeszcze inne liczne opinie są dosłownie wyssane z palca i wcale nie są efektem rzeczywiste przeprowadzonych testów, tylko wytworem fantazji autora opisu. Duża część tego rodzaju opinii i porównań to nie wyniki testów, tylko reklamy producentów i sprzedawców przedstawione w takiej specyficznej formie, by wzbudzić zaufanie odbiorcy. Ogólnie biorąc, trudno ocenić jaką wartość mają tego rodzaju „testopodobne” opisy. W każdym razie z reguły wskazują one na istnienie dużych różnic pomiędzy testowanymi urządzeniami czy elementami.

Mało jest opisów, które przyznają, że różnice są minimalne lub niezauważalne.

Podstawowym czynnikiem, który budzi podejrzenia jest to, że w ogromnej większości opisów nie są podane żadne szczegóły, jak rzekome testy były przeprowadzone. Tylko są finalne wnioski, a właściwie opinie. Brak szczegółów na temat warunków testu powinien być dzwonkiem alarmowym, że coś jest nie tak. Wyniki mogą być bowiem fatalnie zdeformowane przez kilka czynników i przez to zupełnie bezwartościowe.

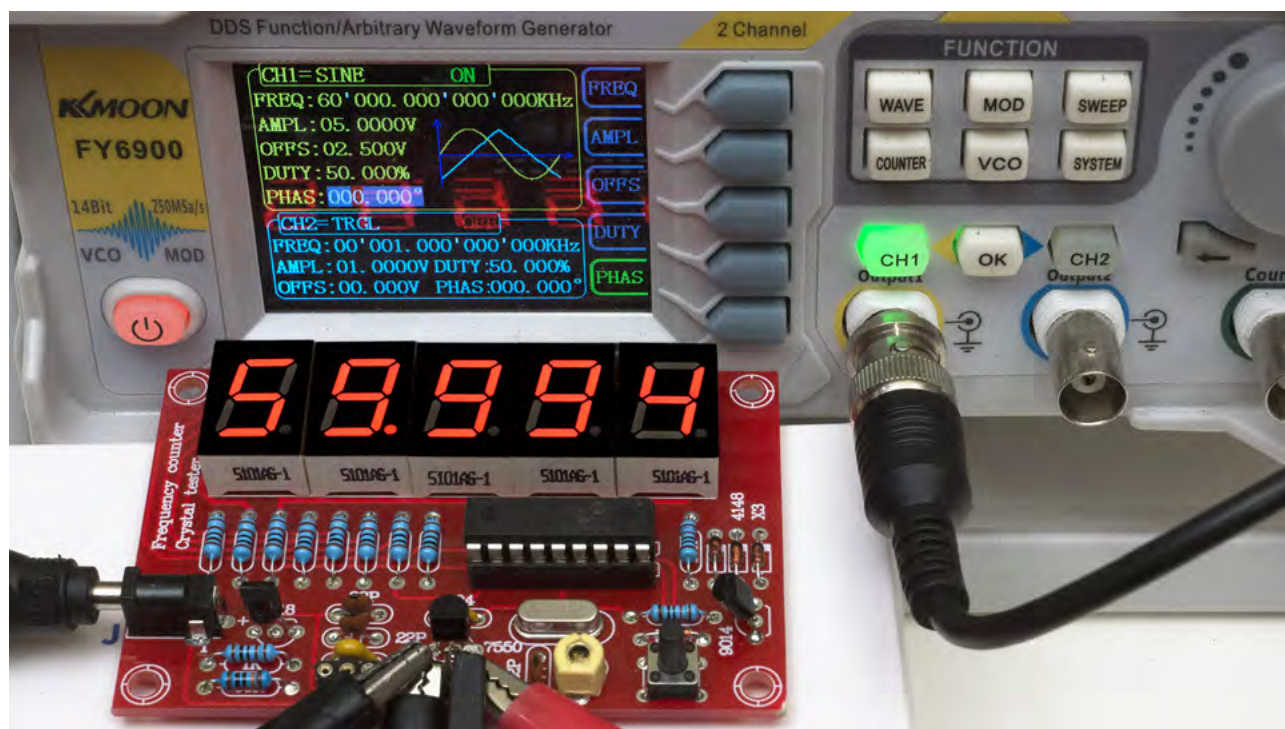
Tymczasem wielu dociekliwych miłośników audio chciałoby wziąć udział, a także samodzielnie przeprowadzić rzetelne testy odsłuchowe, najlepiej ślepe testy, a może nawet podwójnie ślepe testy...

Pomiary i odczucia

Uściślijmy na początek, że **NIE mówimy teraz o wynikach pomiarów**, przeprowadzonych z wykorzystaniem takiego sprzętu pomiarowego jak na przykład generatory, oscyloskopy, analizatory

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Interesujące układy: Częstościomierz 1 Hz...50 MHz

W licznych chińskich sklepach internetowych za mniej więcej 25 złotych można kupić komplet elementów do budowy miernika częstotliwości o zakresie pomiarowym 1 Hz...50 MHz. Realizacja takiego miernika to znakomita okazja, żeby zapoznać się z zaletami i wadami tego rodzaju przyrządów.

Montaż zestawu

Dylematy dotyczące uruchomienia

Schemat przyrządu

Pomiary rezonatorów kwarcowych

Pomiar częstotliwości

Model pokazany na fotografii tytułowej to chińska wersja częstościomierza, który wiele lat temu opracował Wolfgang „Wolf” Büscher, niemiecki krótkofalowiec o znaku DL4YHF. Układ elektroniczny jest genialnie prosty, dzięki wykorzystaniu popularnego i „sporomogącego” mikrokontrolera PIC16F628A.

Autor najpierw zrealizował wersję 4-cyfrową, która w pełni wykorzystwała wszystkie nóżki mikrokontrolera. Później jednak zwiększono liczbę cyfr wyświetlacza do pięciu, a to dzięki zastosowaniu nietypowej bramki NAND, zrealizowanej na bazie tranzystora z czterema diodami i jednym rezystorem.

Ten rewelacyjnie prosty układ doczekał się wielu interesujących realizacji i modyfikacji. Dziś dostępny jest jako tani chiński zestaw do samodzielnego mon-

tażu. W chińskich sklepach internetowych można znaleźć także kilka innych rozwiązań mierników częstotliwości, jednak wersja opisywana w artykule jest dla wielu elektroników intrygująca z kilku względów, a przede wszystkim z uwagi na śmiesznie niską cenę – aktualny przykład na **rysunku 1**.



Rysunek 1

1Hz-50mhz miernik częstotliwości pomiar drgań kryształowych pomiar częstotliwości i pięciocyfrowy wyświetlacz cyfrowy w kształcie tuby DIY kit

★★★★ 4.8 ~ 38 Recenzje 118 zamówienia

24,33 zł 27,05 zł -10%

Cena z VAT

Ilość: 1 + Dostępna ilość: 9795 części

Wysyłamy do: **Poland**

Darmowa wysyłka

Przybliżony termin dostawy: Sty 21

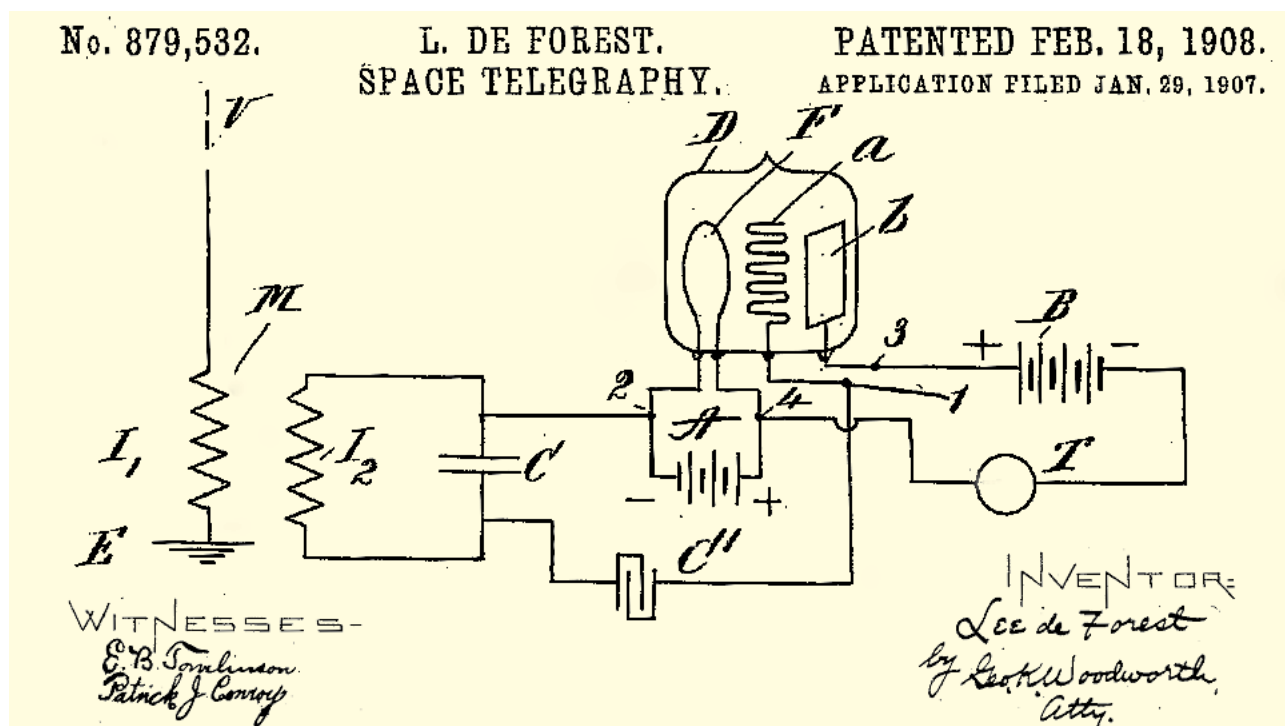
15-dniowa dostawa na zamówienia wartość powyżej 48,00 zł

Z China do Poland przez AliExpress Saver Shipping

Kupuj teraz **Dodaj do koszyka**

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Ultrakrótka historia elektroniki Wzmacniacze lampowe

W poprzednim artykule serii (H011) mówiliśmy o dawniej popularnych, a dziś całkowicie zapomnianych wzmacniaczach węglowych. Teraz nieco bliżej przyjrzymy się jeszcze innym dawnym wzmacniaczom sygnałów elektrycznych. Między innymi wspomnimy o wzmacniaczach plazmowych.

Wzmacniacze z ujemną rezystancją
Krystadyna

Wzmacniacze „płomieniowe” czyli... plazmowe
Wzmacniacze lampowe

Początki elektroniki do koniec XIX wieku. Pierwsze, węglowe wzmacniacze wykorzystywano przede wszystkim w telefonii. Jednak motorem rozwoju okazało się radio. Z początku elementem odbiorczym był mały czuły, zupełnie nieelektryczny koherer. Potrzebne były zdecydowanie czulsze odbiorniki.

Wzmacniacze z ujemną rezystancją

W końcu XIX i na początku XX wieku przeprowadzano mnóstwo różnorodnych eksperymentów „radiowych”, zwykle nie rozumiejąc szczegółów. A niektóre dziwne efekty wynikają z istnienia tak zwanej ujemnej rezystancji, a dokładniej z obecności na charakterystyce elektrycznej elementu odcinka o ujemnej rezystancji. To kolejny interesujący, dość szeroki temat do omówienia w oddzielnych artykułach.

I tak okazało się, że pod pewnymi względami właści-

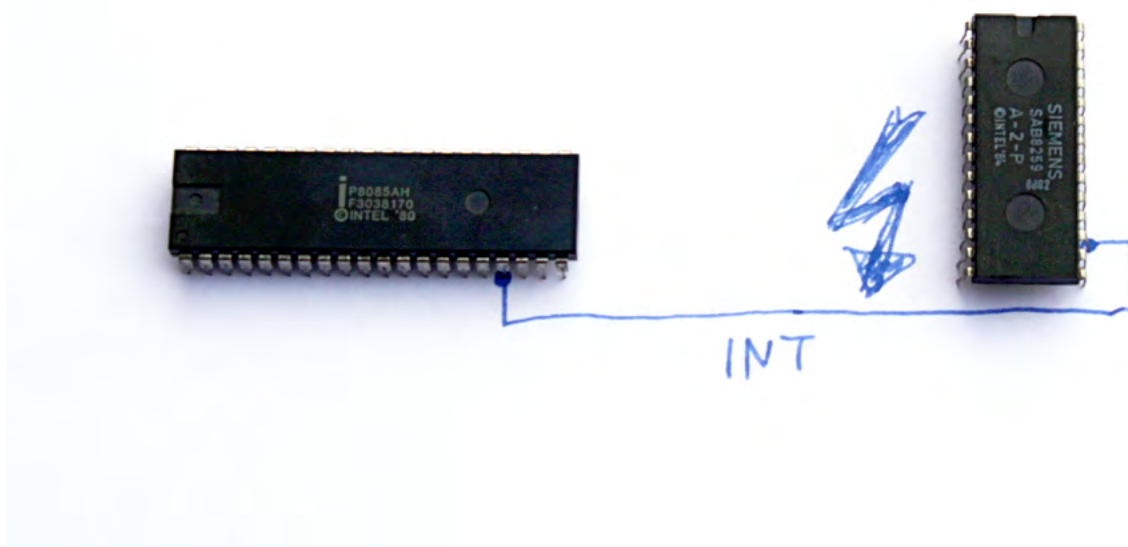
wości wzmacniające ma lampka neonowa – neonówka. Jednak trudno ją wykorzystać we wzmacniaczach, a co najwyżej w generatorach. Najrozmaitsze próby dotyczyły też wynalezionych pod koniec XIX wieku prostowników ostrzowych, które znane były jako detektory kryształkowe i szeroko wykorzystywane w najtańszych radioodbiornikach. Otóż ponad 100 lat temu zauważono, że właściwości wzmacniające może mieć detektor kryształkowy realizowany na różne sposoby. I tu należałoby omówić coś takiego jak...

Krystadyna

Nie omówimy krystadyny w tym artykule, tylko w jednym z kolejnych, który ma tytuł *Wzmacniacze półprzewodnikowe*. Wszystko dlatego, że wynaleziona dokładnie sto lat temu krystadyna była... pierwszym wzmacniaczem półprzewodnikowym.

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Zrozumieć mikroprocesory – obsługa przerwań

Kolejny element układanki związany z mikroprocesorami dotyczy funkcjonalności określanej jako system przerwań. Żaden współczesny mikroprocesor nie może obyć się bez tego mechanizmu a sprawna obsługa tych zdarzeń często decyduje o popularności danego mikroprocesora czy mikrokontrolera.

[Idea przerwań](#)

[Reakcja na przerwanie](#)

[Rozwiązanie w AVR](#)

[Rozwiązanie w MC6800](#)

[Rozwiązanie w i8085](#)

[Rozwiązanie w Z80](#)

[Przerwania niemaskowalne](#)

[Przerwania programowe](#)

[Przerwania jako wyjątki w programie](#)

[Konkluzje](#)

We wstępnej części poświęconej początkom rozwoju techniki mikroprocesorowej wspomniałem, że pierwsze mikroprocesory nie obsługiwały przerwań. Ta koncepcja nie pojawiła się w umysłach projektantów pierwszych mikroprocesorów. Doskonale pasuje tu znane powiedzenie: *pierwsze śliwki robaczywki*. Dostrzeżono problem związany z efektywnością działania i zapewne doszło do jakiejś burzy mózgów by niwelować dostrzeżone niedoskonałości. Kolejne mikroprocesory obsługiwały już coś, co dzisiaj jest standardem i jest określane jako system przerwań.

Idea przerwań

Przerwanie to taki sygnał w trakcie działania mikroprocesora informujący o zaistnieniu określonego

zdarzenia. Może ono pojawić się asynchronicznie w dowolnym momencie. By zrozumieć ideę przerwania posłużę się przykładem. Załóżmy że zamówiliśmy w zakładzie stolarskim wykonanie półki. Pan majster powiedział, że ma dużo zamówień i termin realizacji może być odległy, ale na naszą prośbę, obiecał, że „zobaczy co da się zrobić”. Mamy dwie możliwości: jedna to codziennie dzwonić do zakładu z zapytaniem, czy może już... Druga to spokojnie robić swoje (pobierać rozkazy do wykonania z pamięci programu, realizować wynikające z nich operacje, zapisywać rezultaty działań do pamięci RAM) i czekać na sygnał, że zamówienie jest do odebrania, jak pokazuje **rysunek 1** (na przykładzie procesora Intel 8085, który ma multipleksowaną szynę danych/adresów

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Multimetr – dodatkowe funkcje

W pierwszym artykule tej serii podane były elementarne wiadomości o multimetrach i opisane zostały podstawowe pomiary: napięcia, prądu i rezystancji. Teraz w drugim zajmiemy się pozostałymi funkcjami multimetrów. W trzecim odpowiem na niektóre pytania i omówię wątpliwości związane z multimetrami.

Pomiar diod

Pomiar tranzystorów bipolarnych

Pomiar pojemności

Pomiar temperatury

Pomiar częstotliwości i wypełnienia

Inne funkcje multimetru

Co to jest funkcja NCV?

Multimetr wskazówkowy (analogowy)

Multimetr z oscyloskopem

Akcesoria

Niniejszy trzyczęściowy artykuł przeznaczony jest dla zupełnie początkujących. Natomiast różne wskazówki dla elektroników, którzy chcą bliżej poznać multimetry i dokonać sensownych zakupów, zawarte są w oddzielnej serii artykułów, oznaczonej kolejnymi numerami począwszy od M001. W pierwszym artykule serii omówiliśmy podstawowe pomiary: napięcia, rezystancji i (natężenia) prądu. Teraz omówimy jeszcze inne, bardziej i mniej przydatne w praktyce funkcje multimetrów.

Pomiar diod

Praktycznie wszystkie multimetry mają możliwość pomiaru napięcia przewodzenia diody.

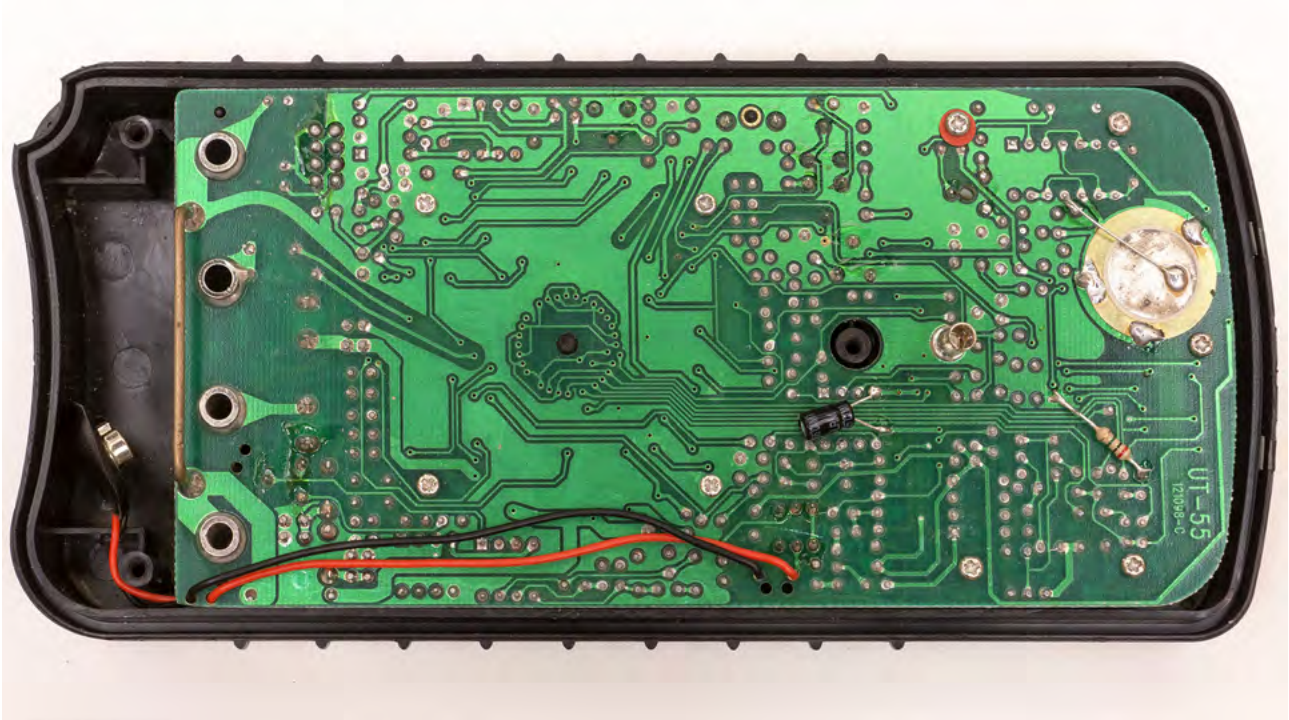
W sumie jest to funkcja umiarkowanie użyteczna w praktyce. Można ją wykorzystać do sprawdzenia biegunowości różnych diod – przy odwrotnym dołączeniu przyrząd pokaże przekroczenie zakresu. Elektronikowi funkcja ta pozwoli odróżnić zwykłe diody krzemowe od diod Schottky'ego.

Niestety w większości multimetrów funkcja ta nie jest przydatna do sprawdzania świecących diod LED. Są jednak wyjątki – nieliczne multimetry pozwalają zidentyfikować kolor świecenia diod LED.

W każdym razie warto wiedzieć, że po wybraniu tej funkcji multimetr pracuje podobnie jak omomierz, tylko zamiast rezystancji pokazuje napięcie występujące na mierzonym elemencie.

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Dlaczego ceny multimetrów są tak różne?

Oto drugi z serii artykułów przeznaczonych dla elektroników, którzy chcieliby kupować multimetry ze świadomością ich możliwości i zalet, ale także wad i ograniczeń. Przeznaczona dla niecierpliwych część pierwsza omawiała konkretne przykłady. Kolejne części zawierają dokładniejsze informacje i wskazówki.

Dlaczego ceny multimetrów są tak różne?
Bezpieczniki w multimetrze

Inne obwody ochronne w multimetrze
Ochrona multimetru przed przepięciami

Elementarne wiadomości o multimetrach i ich wykorzystaniu są zawarte trzech artykułach: **Multimetr – podstawowe funkcje**, **Multimetr – dodatkowe funkcje** oraz **Multimetr – pytania i wątpliwości**, z „zielonej” kategorii B, o numerach B040, B041, B042.

W pierwszym artykule niniejszej serii (M001) omówiliśmy krótko nieliczne przykłady budżetowych multimetrów dla elektronika. W tym odcinku zajmiemy się następującą bardzo ważną kwestią:

Dlaczego ceny multimetrów są tak różne?

Odpowiedź nie jest łatwa. Na pewno po części rację mają ci, którzy twierdzą, iż w przypadku najbardziej znanych firm płaci się „za markę”. Tak, ale jest to tylko część prawdy. Zagadnienie jest skomplikowane, ale generalnie oprócz marki, trzeba wziąć pod uwagę dwie główne kwestie. Jedna to **parametry i oferowane funkcje**, druga to **zabezpieczenia**.

Ogólnie biorąc okazuje się, że więcej płacimy nie tyle za znaną markę, co przede wszystkim za skuteczność rozmaitych zabezpieczeń. Przyjrzymy się temu nieco bliżej właśnie w tym artykule.

Zacznijmy od tego, że hobbysci zwracają uwagę głównie na parametry: *jakie funkcje i jakie zakresy pomiarowe ma dany multimetr oraz jaka jest dokładność pomiarów?* To rzeczywiście jest ważne, a dla wielu hobbystów – absolutnie najważniejsze.

Jednak w praktyce często jeszcze ważniejsze okazuje się coś innego. Otóż każdy człowiek bez wyjątku jest istotą niedoskonałą. Każdy popełnia różne błędy. I tak na przykład dla elektryka, pracującego w warunkach polowych, dostępne zakresy pomiarowe i precyzja pomiarów nie są zwykle najważniejsze, natomiast podstawową, codzienną kwestią jest odporność mechaniczna: czy multimetr się nie uszkodzi jeśli spadnie na twardą podłogę?

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE. W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Kuchenka mikrofalowa – czy jest szkodliwa?

W dwóch poprzednich częściach artykułu o numerach [C001](#) oraz [C002](#) dość dokładnie omówiliśmy budowę, działanie i historię kuchenek mikrofalowych. Przypomnieliśmy też, czym są mikrofałe. Teraz, w części trzeciej, zajmiemy się kontrowersyjną kwestią: czy kuchenki mikrofalowe są szkodliwe?

[Szkodliwe rodzaje promieniowania](#)
[Czy mikrofalówka jest szkodliwa?](#)
[Normy i poziomy graniczne](#)

[Absurdalne wyobrażenia](#)
[Nagrzewanie przez promieniowanie](#)
[Podsumowanie](#)

Po omówieniu licznych aspektów technicznych, w trzeciej części artykułu zajmiemy się budzącymi najczęściej emocji różnymi twierdzeniami o „szkodliwości mikrofal”.

Szkodliwe rodzaje promieniowania

Zależnie od częstotliwości (i długości), fale elektromagnetyczne mają bardzo różne właściwości. Między innymi niosą różną energię – tym większą, im większa jest częstotliwość. Powszechnie wiadomo, i nie ma co do tego żadnych wątpliwości, że szkodliwe jest promieniowanie elektromagnetyczne X – promieniowanie rentgenowskie. Ostrzega się nas też przed szkodliwym wpływem promieniowania ultrafioletowego UV, na przykład podczas opalania, zwłaszcza w solariach. W tym akurat przypadku słuszne ostrzeżenia nie zawsze są brane pod uwagę.

W każdym razie jeżeli ewidentnie szkodliwe jest promieniowanie X i UV, to nasuwa się pytanie: czy aby szkodliwe nie jest też promieniowanie wykorzystywane w kuchenkach mikrofalowych?

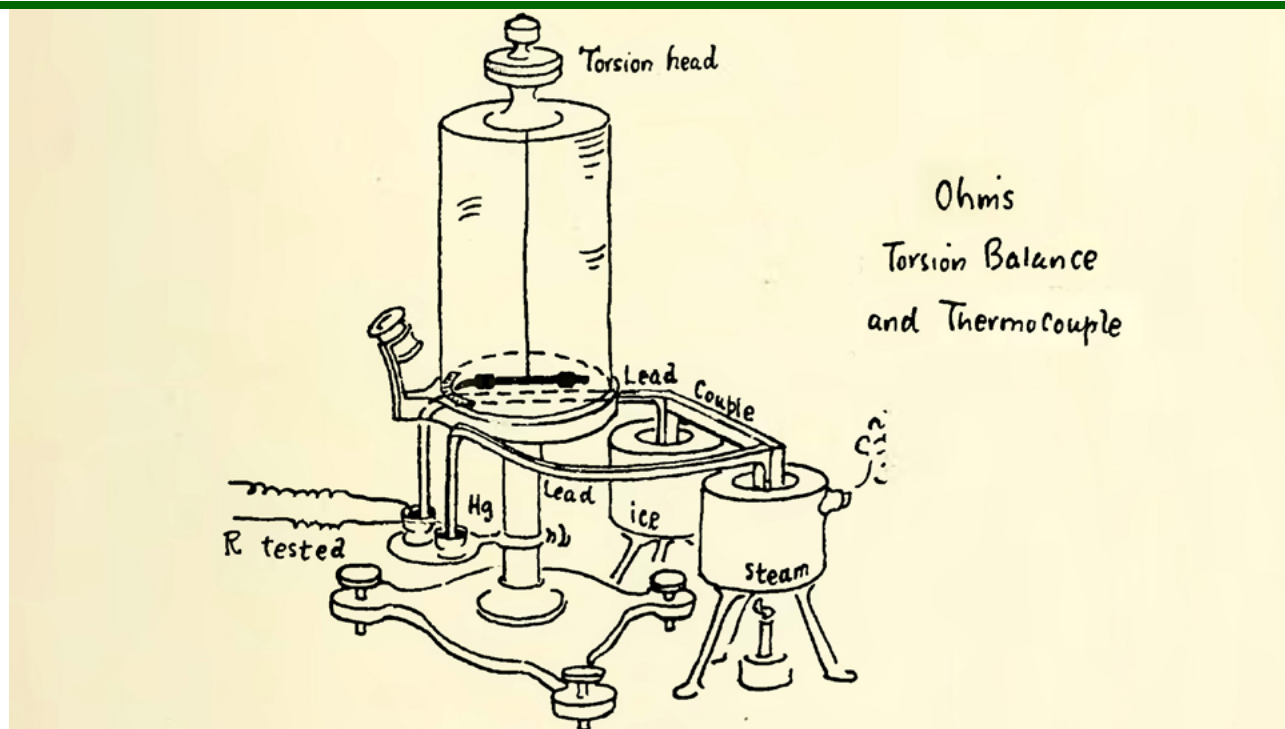
Czy mikrofalówka jest szkodliwa?

Wszystko wskazuje, że NIE. Nie ma żadnych wiarygodnych dowodów na to, że sprawna, prawidłowo wykorzystywana kuchenka mikrofalowa jest szkodliwa dla zdrowia.

Owszem promieniowanie gamma, rentgenowskie oraz ultrafioletowe naprawdę niesie ryzyko powstania raka, ponieważ chodzi o promieniowanie o dużej energii, jonizujące, które ma wielokrotnie większą energię niż mikrofałe z kuchenki. Wróćmy do rysunku 3: już światło widzialne, mające energię mniejszą od ultrafioletu, uznajemy za bezpieczne, a leżące

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



Co jest najważniejsze w elektronice?

Mnóstwo osób, w tym także elektryków i elektroników, uważa, że w elektronice najważniejsze są: napięcie, prąd oraz opór, czyli rezystancja. A to nasuwa wniosek, że fundamentem elektroniki jest prawo Ohma. Czy od tego należy zaczynać naukę elektroniki? A może to jest wprowadzająca w błąd pułapka?

Czy prąd jest najważniejszy?

Prąd przed sądem?

Czy prawo Ohma jest najważniejsze?

Czy oporność to rezystancja?

Pułapka skutku i przyczyny?

Co ważniejsze: prąd czy napięcie?

Od czego należałoby zacząć naukę elektroniki? Czy od elektronu i protonu, od przyciągania i odpychania ładunków elektrycznych i prawa Coulomba? A może nie od ładunków, tylko od prądu (I), napięcia (U) i rezystancji (R), oraz od prawa Ohma? Ja zacząłem się interesować elektroniką w ósmej klasie podstawówki. Zaraz potem, trochę przez przypadek poszedłem do technikum elektronicznego. Ładunki, siły, pola – to do mnie długo nie trafiało i wydawało mi się, że to pusta teoria, nie mająca żadnego związku z elektroniczną praktyką. Natomiast zgodnie z przekonaniem ówczesnych hobbystów wydawało mi się, że najważniejsze są właśnie napięcie, prąd i opór. Dziś po ponad 40 latach wiem, że one **NIE** są najważniejsze! **W elektronice najważniejsze są: energia, przepływ i przemiana energii, a także moc, sprawność, straty mocy w postaci ciepła i wzrost temperatury.** Dziś jestem absolutnie przekonany, że naukę elektroniki warto rozpocząć właśnie od energii oraz mocy i sprawności, a nie od prądu i napięcia.

Czy prąd jest najważniejszy?

Mnóstwo osób uważa, że w elektronice prąd jest naj... najważniejszy. **NIE! NIE! NIE!**

Prąd jest co najwyżej naj... najłatwiejszy! Otóż najłatwiej zrozumieć właśnie pojęcie prądu elektrycznego (a przynajmniej tak się wydaje), bowiem według definicji, prąd elektryczny to uporządkowany ruch, przepływ ładunków elektrycznych lub nośników ładunku, cokolwiek by one były. Prąd elektryczny porównywany jest często do przepływu wody. To proste i oczywiste: mamy jakiś przepływ, ruch. Coś się rusza, przepływa, działa, wywiera jakiś skutek... Nie widać problemu.

Nietrudno też przyswoić sobie pojęcie oporności (nieprecyzyjnie rozumianej rezystancji): jeżeli coś płynie (prąd, nośniki), to to coś może napotkać opór, zawadę, przeszkodę. Też wydaje się jasne i proste.

Gorzej z pojęciem napięcia. Intuicyjnie nie czujemy, czym jest napięcie elektryczne. Ale prawie każdy z nas dotknął językiem bieguny 9-woltowej baterii – bloczka

Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.

Skrzynka pytań i odpowiedzi

W tej rubryce przedstawiane są odpowiedzi na wybrane pytania dotyczące elektroniki, zawarte w komentarzach do postów i filmów, nadsyłane przez Patronów i Mecenatów oraz innych Czytelników za pomocą kanałów podanych na stronie: [Zapytaj, odpowiedz](#).



Kategorie CAT mierników uniwersalnych – multimetrów

(...) proszę o wyjaśnienie, o co chodzi z tymi kategoriami CAT (CAT I do CAT IV) podawanymi na prawie wszystkich miernikach uniwersalnych? (...)

Klucz to **przebiecia w sieci energetycznej**. Nie wartości mierzonych napięć, tylko właśnie **przebiecia i przetężenia**. I to nie we wszystkich możliwych obwodach, a jedynie w obwodach sieci energetycznej. Dokładniej, w trójfazowych sieciach energetycznych niskiego napięcia, tak zwanych nn 0,4 kV, które mamy wszędzie wokół siebie i w instalacjach jednofazowych.

Zasadniczo każdy miernik uniwersalny – multimetr może mierzyć napięcia o wartości kilkuset woltów, w tym napięcie 230 V, a nawet 400 V. Owszem, tylko jak zachowa się miernik w czasie ewentualnego silnego przebiecia? A dokładniej biorąc, **jakiej wielkości przebiecia wytrzyma dany miernik?**

Przebiecia w sieci energetycznej pojawiają się z dwóch głównych powodów. Po pierwsze z przyczyn naturalnych, takich jak uderzenie pioruna w samą sieć lub blisko niej. Po drugie podczas przełączania, a konkretnie wyłączania odcinków sieci. Najprościej biorąc, nagłe przerwanie prądu powoduje powstanie w indukcyjności sieci przebiecia. Powstające przebiecia mogą mieć amplitudę zdecydowanie większą niż

Prawdopodobieństwo wystąpienia przebiecia, ich amplituda, czas trwania i energia to kwestia statystyki. Ogólnie biorąc, najbardziej narażone są napowietrzne sieci niskiego napięcia. Mniejsze ryzyko przebiecia występuje w przewodach sieci wewnątrz budynków, ponieważ pewną niewielką ochroną są choćby liczniki i zabezpieczenia (kiedyś mówiło się o zabezpieczającym wpływie indukcyjności klasycznych liczników energii). Zabezpieczenia przed przebieciami nie dają bezpieczniki, ale to oddzielny, szeroki temat. W każdym razie wewnątrz budynków ryzyko przebiecia jest mniejsze. I tu dochodzimy do multimetrów.

Każdy multimetr ma najwyższy zakres pomiarowy albo 750 V, albo 1000 V, zarówno dla napięć stałych (DC), jak i zmiennych (AC), więc bez problemu może mierzyć napięcia do takiej wartości, na przykład w układach lampowych napięcia anodowe rzędu 400...800 V, czy napięcia fazowe sieci 230 VAC, a nawet międzyfazowe około 400 VAC. Wytrzyma to i sam miernik, i dołączone doń przewody – sondy (byłe nie była uszkodzona ich izolacja).

Na pewno wytrzyma w normalnych warunkach. **Kwestia kategorii CAT I do CAT IV dotyczy przebiecia, jakie mogą, ale nie muszą się pojawić w sieci energetycznej.** Najprościej biorąc, podczas pomiaru napięcia sieci, przychodzący impuls przebieciowy może być tak silny, że przebijie izolację wewnątrz miernika i ten może na przykład dosłownie wybuchnąć pod wpływem płynącego tam prądu zwarciovego. Może też nastąpić inne nieszczęście. Prawdopodobieństwo takich zdarzeń jest znikome, ale niezerowe.

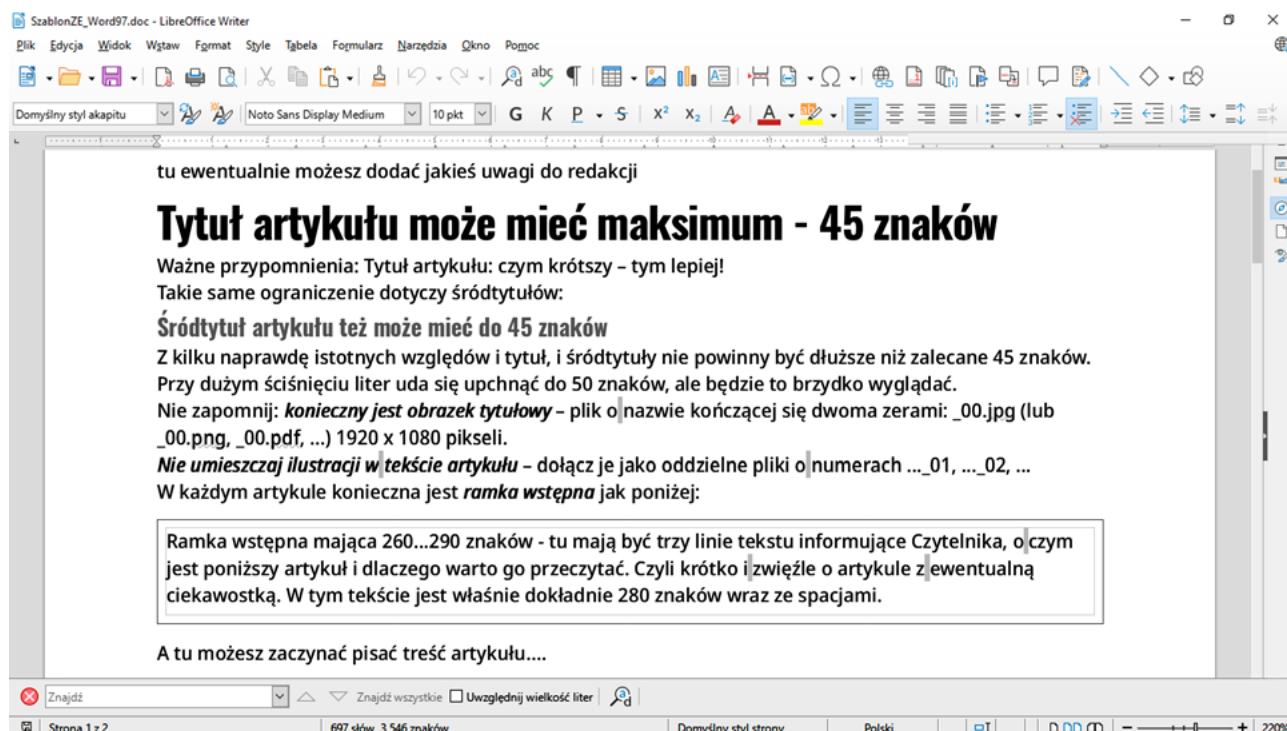
nominalne napięcie sieci, nawet rzędu kilowoltów. Co prawda ich czas trwania jest mały, poniżej 1 milisekundy, ale energia takich przebiecia może być duża.

Fotografia 1



Uwaga! To jest demonstracyjny (niepełny) egzemplarz czasopisma ZE.

W pełnej wersji dostępnej dla Patronów ten artykuł oczywiście ma więcej stron.



I Ty możesz zostać Autorem!

Zapraszam Czytelników do współtworzenia całkiem nowego czasopisma **Zrozumieć Elektronikę (ZE)**! Chętnie opublikujemy każdy interesujący materiał. Jeśli i Ty chcesz spróbować, to możesz od razu przygotować swój artykuł zgodnie z naszymi standardami, które przedstawione są poniżej.

Honoraria i licencja

Zalecenia ogólne

Wskazówki dotyczące kompletu materiałów

Wskazówki dotyczące przygotowania tekstu

Formatowanie i wyróżnianie

Odpowiedzialność prawna, źródła ilustracji

Licencje Creative Commons

Dozwolony użytek (fair use)

Opcjonalna instalacja czcionek ZE

Szablon artykułu do ZE

Oto garść podstawowych informacji i wskazówek dla osób, które rozważają możliwość napisania artykułów do czasopisma.

Honoraria i licencja

Aktualnie w czasopiśmie ZE nie są przewidziane honoraria autorskie, co na początkowym etapie powstawania i rozwoju pisma nie powinno dziwić.

Dla wielu osób, oprócz szlachetnej satysfakcji z podzielenia się wiedzą z innymi, wystarczającą gratyfikacją i korzyścią jest publikowanie swoich materiałów wśród moich artykułów w naszym wspólnym czasopiśmie, co zresztą wielu osobom przydaje się np. do CV czy portfolio.

W przypadku wypłacania honorarium autorskiego, proponowana Autorom umowa musiałaby mieć charakter *przeniesienia praw autorskich*, a co najmniej *licencji wyłącznej*. Jeżeli honorariów nie ma, to proponuję, żeby Autorzy udzielili mi korzystnej dla

nich *licencji niewyłącznej*. A to oznacza, że **Autor nadal pozostaje właścicielem wszelkich praw autorskich** do swojego materiału: *majątkowych, osobistych i zależnych*. Szczegóły w artykule Licencja autorska dla ZE oznaczonym numerem X031. Natomiast teraz skupimy się na kwestiach technicznych.

Zalecenia ogólne

Artykuł po złożeniu w programie Adobe InDesign będzie PDF-em, ewentualnie EPUB-em w czasopiśmie ZE (niewykluczona jest też wersja papierowa), a finalnie pojawi się jako wpis w Internecie. A w Internecie **zbyt długie teksty są niemiłe widziane**. Dlatego w miarę możliwości **artykuł powinien być krótki**: najlepiej od 10000 do 15000 znaków ze spacjami.

Jeśli jest dużo dłuższy niż 15000 znaków – warto byłoby rozważyć, czy nie podzielić go na 2 lub więcej części. Nie jest to wymóg, tylko zalecenie do przemyślenia (moje artykuły są zwykle dłuższe).

Wskazówki dotyczące kompletu materiałów

Wszystkie artykuły w czasopiśmie należą do jednej z kilku wyróżnionych kolorami kategorii (A – Fundamenty elektroniki, B – O elektronice przystępnie, Y – Praktyczna elektronika, E – Elementy i moduły, M – Miernictwo, S – Zasilanie, U – Mikroprocesory, Arduino, P – Programowanie, D – Podstawy techniki cyfrowej, C – Elektronika użytkowa, H – Historia, O – Audio i wideo, Q – Pytania i odpowiedzi, X – Różne) i mają trzycyfrowy numer kolejny. Na przykład **S015** – to piętnasty z kolei artykuł z kategorii *Zasilanie*. Przydziału kategorii i numerów dokonuje redakcja ZE.

Jeśli więc ktoś chciałby stworzyć artykuł do ZE, niech najpierw napisze (kontakt@piotr-gorecki.pl), uzgodni temat i otrzyma numer, np. właśnie **S015** lub od razu większą pulę numerów.

Już u Autora, a później u nas i na stronie internetowej, nazwy wszystkich plików tego artykułu powinny być jednolite: muszą zawierać to oznaczenie. Przykładowo plik z tekstem powinien mieć wtedy nazwę **S015.doc**, a ilustracje mają zawsze dodatkowo zawierać dwucyfrowy numer obrazka w artykule po podkreślniku (nie po kresce, myślniku), np. właśnie: **S015_01.jpg**, **S015_02.pdf**, **S015_03.pdf**, **S015_04.jpg**, **S015_05.png**. Inne pliki też powinny mieć nazwy z oznaczeniem artykułu, np. szkice Arduino (**S015.ino** lub **S015szkic.ino**), tabele (**S015_tab.xls**). Przykład materiałów artykułu Y101 masz na **rysunku 1**.

Wszystkie **ilustracje** (rysunki i fotografie) w artykule mają mieć **jednolitą numerację**, zawsze dwucyfrową, poczynając od 01, 02, 03... bez rozróżniania fotografii i rysunków (wektorowych) na przykład: **S015_01.jpg**, **S015_02.pdf**, **S015_03.pdf**, **S015_04.jpg**, **S015_05.png**. Nie należy oddzielnie numerować fotografii, a oddzielnie rysunków (jak to bywało w EdW). W nowym czasopiśmie numeracja wszystkich ilustracji ma być jednolita, na przykład właśnie: **Fotografia 1**, **Rysunek 2**, **Rysunek 3**, **Fotografia 4**, **Rysunek 5**...

Preferowane formaty: dla fotografii: JPG, dla grafik w postaci bitmapowej: PNG, dla rysunków – jakiś format wektorowy (SVG, CDR, AI, ostatecznie PDF wektorowy zrobiony za pomocą dobrego sterownika).

Artykuły i wpisy internetowe muszą mieć jednolity wygląd, dlatego **każdy artykuł musi mieć obrazek tytułowy o proporcji 16:9** (najlepiej fotografię, grafikę, ewentualnie, w ostateczności, może być jakiś rysunek) o rozmiarach 1920×1080 pikseli. Plik z tym obrazkiem tytułowym ma mieć nazwę z końcówką oznaczenia: **_00**, np. **_00.jpg**, **_00.png** albo **_00.pdf**. W związku z tym jest pewien problem z cyklami – artykułami wieloodcinkowymi – ponieważ finalnie będą to oddzielne artykuły w Internecie, wyświetlane jako wpisy na stronie internetowej, dlatego w miarę możliwości każdy odcinek powinien mieć inny, indywidualny obrazek tytułowy (ale niekoniecznie – można w redakcji na obrazek tytułowy wstawić duże liczby 1, 2, 3...).

Y101_LadowarkaBezprzewodowa

Zarządzanie

Plik

Narzędzia główne

Udostępnianie

Widok

Narzędzia obrazów

← → ↕

OneDrive - Personal > _Zrozumieć Elektronikę > ZE2301 > Y101_LadowarkaBezprzewodowa >

ZE2301

_Kasuj

A002

B040_Multimetr

C002

H011_ZapomnianeWzmanciacze

K2301

KX002

M001_Multimetry1

O002_wieloplaszczynowaPanoramaAudio

Q002_zamiennik_triaka_BT

Q004_SterownikSilnika

S002_wPigulce2

U001_PoczatkiArduino

U051_AP_organizacjaPamieci

X002_FalszyweParametryLaterek

Y007_MonUI

Y101_LadowarkaBezprzewodowa

YK002_miernikAudio

Nazwa

Stan

Data

Typ

Rozmiar

Y101.doc

Y101_00.jpg

Y101_01.jpg

Y101_02.jpg

Y101_03.jpg

Y101_04.jpg

Y101_05.jpg

Y101_06.jpg

Y101_07.jpg

Y101_08.jpg

Y101_09.jpg

Y101_10.jpg

Y101_11.jpg

Y101_12.jpg

Y101_13.png

Y101_14.png

Y101_15.jpg

Y101_16.psd

0 KB

382 KB

849 KB

206 KB

499 KB

449 KB

265 KB

177 KB

155 KB

377 KB

203 KB

77 KB

253 KB

126 KB

30 KB

46 KB

207 KB

14 535 KB

Rysunek 1

piotr-gorecki.pl/X030

LUTY 2023

88

Wskazówki dotyczące przygotowania tekstu

Tekst artykułu w czasopiśmie „Zrozumieć Elektronikę” jest w redakcji składany (**rysunek 2**) według specjalnie opracowanych, specyficznych reguł, które potem umożliwiają łatwe, niemal automatyczne przeniesienie do internetowej wersji artykułu na stronie **piotr-gorecki.pl**. Wykorzystane są do tego specjalnie opracowane różnego rodzaju szablony. Stąd bardzo ważna prośba, żeby Autorzy wykorzystywali **SzablonZE_Word97.doc** nieprzypadkowo właśnie w postaci pliku DOC w formacie Word97.

Przede wszystkim dlatego, że finalnie artykuły będą wpisywane na stronie internetowej, **każdy artykuł musi mieć krótki tekst wstępny** o objętości 260...290 znaków (nie więcej niż 300 znaków wraz ze spacjami). Ma to być jak najciekawiej podana informacja, o czym jest ten artykuł. Można i warto dodać coś, co szczególnie zacieka Cytelnika.

Niezależnie od tego, z jakiego edytora tekstu skorzystasz (LibreOffice, Microsoft Word...), plik z tekstem artykułu należy zapisać w starszym formacie Word97 (Word 97-2003). W ten sposób bez kłopotów do programu InDesign zostanie przeniesione tylko niezbędne podstawowe formatowanie (**bold**, *italic*, **bolditalic** i indeksy górny i dolny), a także charakterystyczne style akapitowe.

Prawie wszystkie artykuły finalnie mają **spis treści**, robiony automatycznie w programie InDesign ze śródtytułów zawartych w artykule (**dlatego nie rób spisu treści w swoim pliku .doc!**). W związku z tym **każdy artykuł należy sensownie i logicznie podzielić śródtytułami na 3...6, najwyżej na 8 części**. Nie za mało i nie za dużo, by to miało sens merytoryczny i żeby w miarę ładnie wyglądało.

NIE należy umieszczać ilustracji w tekście artykułu, czyli w pliku **.doc** – to byłaby podwójna robota i niepotrzebna strata czasu, bo materiał finalnie jest składany w programie InDesign. Dlatego **wszystkie ilustracje mają być dołączone do kompletu materiałów jako oddzielne pliki!**

W artykule nie powinno być ilustracji, które nie są opisane (wspomniane) w tekście tego artykułu. Wszystkie rysunki i fotografie (oprócz tytułowej) muszą być wspomniane w tekście artykułu, na przykład w taki sposób: ... jak widać na **fotografii 3**, w obudowie zamontowany jest...

Jeżeli artykuł jest opisem projektu musi też zawierać **Wykaz elementów** – przykład w **SzabloneZE**.

Na końcu artykułu musi być **podpis** (imię i nazwisko Autora lub pseudonim); dobrze też byłoby podać adres e-mail do kontaktu, ale tu trzeba się liczyć ze spamem (niektórzy zakładają oddzielne skrzynki). Regułą jest, że Autorzy zewnętrzni zamieszczają swą fotografię – portret.

Formatowanie i wyróżnianie

Pogrubione, czyli wyróżnione BOLD-em (Ctrl+B) mają być pierwsze i tylko **pierwsze** wystąpienia wzmianek o rysunkach i fotografiach. Pozostałe wzmianki nie powinny być wyróżnione (font Normal), na przykład: ...jak widać na **rysunku 5**, baza tranzystora T1... (...) jak pokazano na wcześniejszym rysunku 5...

A przy okazji: **nigdy** nie stosujemy skrótów takich jak: rys2, Rys. 2, fot3, Fot. 3 Natomiast **zawsze** piszemy przy pierwszym wystąpieniu: **rysunek 2**, **fotografia 3**, a dalej w tekście już bez pogrubienia: rysunek 2, fotografia 3.

W artykule można i warto stosować tylko dwa dodatkowe sposoby wyróżnienia: to co w artykule najważniejsze, to powinno być wyróżnione fontem **BOLD+Italik** (Ctrl+B, Ctrl+I). Nie powinno być tego wyróżniania zbyt dużo – tylko to co **rzeczywiście** najważniejsze. Dużo słabsze wyróżnienie zapewnia **pochylenie tekstu, czyli italik** (Ctrl+I).

Nigdy nie stosujemy **podkreślenia**! To przeżytek z epoki mechanicznych maszyn do pisania.

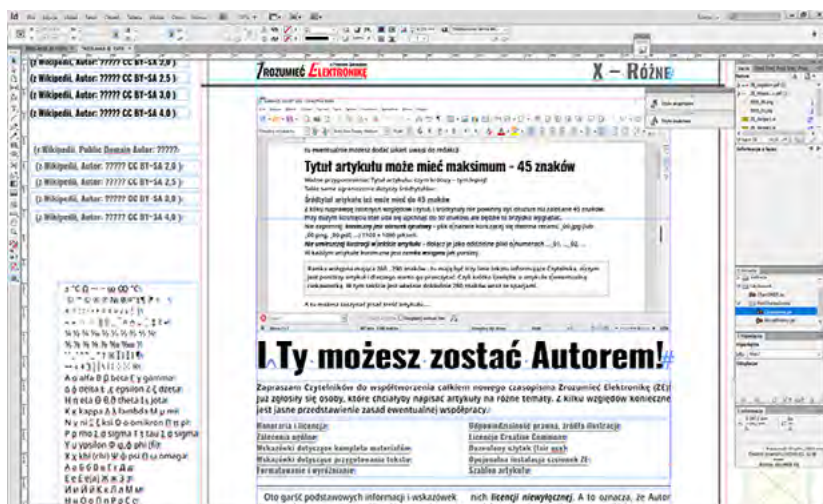
Indeksy dolne (w LibreOffice skrót: Ctrl+Shift+B) są potrzebne nie tylko we wzorach chemicznych (H_2O_2), ale i w elektronice: $I_A = 1,5 \text{ mA}$, $U_{BE} = 0,7 \text{ V}$, a tu indeks_dolny, i znów $A_{\text{INDEKS_DOLNY}}$.

Indeksy górne (w LibreOffice skrót: Ctrl+Shift+P) stosujemy jako potęgi liczb, np.: $3,2 \times 10^{-3}$, A^9 , $A_{\text{INDEKS_GÓRNY}}$.

Zgodnie z regułami, jednostka powinna być oddzielona od liczby spacją: 3 V, 4 A, 1 kΩ.

W języku polskim zawsze **w ułamkach dziesiętnych stosujemy przecinek**, a nie kropkę: 3,5 mA, 4,5 A, 1,62 kΩ.

Nie stosujemy wcięć akapitowych (one robią się same w finalnym tekście składanym w programie InDesign, bo są określone w stylu). Dlatego **nigdy nie stosujemy ani spacji, ani tabulatora na początku zdania** rozpoczynającego akapit.



Rysunek 2

Odpowiedzialność prawna, źródła ilustracji

Ponieważ **Autor ponosi odpowiedzialność za swój artykuł**, nie może wykorzystywać cudzych prac, takich jak fotografie i rysunki, bez zgody ich pierwotnego Autora. Oto przybliżenie zagadnienia dla osób mniej zorientowanych w tych kwestiach.

Jeżeli ktoś samodzielnie napisze artykuł, to nie ma żadnego problemu z tekstem. Problem może natomiast dotyczyć zamieszczenia w artykule cudzych ilustracji: fotografii i grafiki z Internetu, ewentualnie także (fragmentów) czyjegoś oprogramowania.

Plagiat to rodzaj kradzieży, to: *skopiowanie cudzego utworu (lub jego części) wraz z przypisaniem sobie prawa do autorstwa poprzez ukrycie pochodzenia splagiatowanego utworu*.

Ale nie chodzi tylko o kwestie podania, kto jest prawdziwym autorem. Otóż ogólnie biorąc, nie można cudzych materiałów dowolnie wykorzystywać według swojego uznania.

Każde dzieło (ściśle: utwór), np. dostępna w Internecie fotografia czy rysunek, publikowane jest na określonych zasadach. Jako podstawę i regułę należy przyjąć, że standardowo Autor dzieła zastrzega, rezerwuje dla siebie wszystkie prawa autorskie (*All right reserved*), zgodnie z regułami prawnymi obowiązującymi w praktycznie wszystkich krajach. Takich materiałów nie można wykorzystywać bez pisemnego zezwolenia Autora (lub właściciela praw autorskich). Trzeba do właściciela napisać i poprosić o pozwolenie na konkretnie określone wykorzystanie. W przypadku prywatnych stron internetowych zwykle nie ma z tym problemu.

Trzeba uzyskać pisemną zgodę właściciela (praw do) ilustracji, albo wykorzystywać takie ilustracje, których właściciele/twórcy zezwalają na wykorzystanie ich na określonych warunkach lub takie, do których nikt nie ma praw autorskich.

Jeżeli nikt nie ma praw autorskich, to dzieło z niekwestionowanym statusem zwanym *public domain* (domena publiczna, czyli publicznie dostępne) można wykorzystywać dowolnie, bez pytania kogokolwiek o zgodę. Warto się jednak upewnić, że dzieło rzeczywiście ma status *public domain*, a to nie zawsze jest oczywiste.

Niektórzy twórcy część swoich dzieł: fotografii i rysunków gotowi są te udostępnić innym na dość łagodnych zasadach. Albo całkowicie zrzekają się swych praw, oznaczając swoje dzieło jako „public domain”, albo udzielają rozmaitych licencji.

Zła wiadomość jest taka, że różnych rodzajów i odmian licencji jest mnóstwo. Nie ma

ogólnoświatowych ani nawet krajowych „przepisów licencyjnych”. W zasadzie każdy Autor może indywidualnie określić szczegółowe warunki licencjonowania, inne dla każdego swojego pojedynczego utworu – dzieła.

Pamiętaj, że licencji udziela Autor albo właściciel praw autorskich, jeżeli Autor takie prawa komuś przekazał (sprzedał). Dobra wiadomość jest taka, że dostępnych jest mnóstwo dzieł, w tym fotografii, do których nikt nie ma praw autorskich. Autor mógł zrzec się praw autorskich, a ponadto po upływie 70 lat prawa autorskie wygasają i mówi się, że takie dzieło jest dostępne w domenie publicznej (*public domain*), tylko problem w tym, czy te 70 lat liczyć od daty publikacji, czy od śmierci Autora.

Licencje Creative Commons

W poszczególnych krajach obowiązują rozmaite przepisy dotyczące praw autorskich i licencji, Autorzy i właściciele praw udzielają rozmaitych licencji. Próba częściowego uporządkowania ogromnego bałaganu w zakresie licencjonowania utworów jest inicjatywa i licencje **Creative Commons (CC)**, pozwalające na **bezpłatne** wykorzystanie utworów, ale pod pewnymi warunkami.

Zasady (bezpłatnego) licencjonowania **Creative Commons** są proste i łatwe do zrozumienia. Otóż Twórca może wybrać jedną z szeregu odmian licencji CC. Jest to przejrzyste zrobione na stronie <https://creativecommons.pl/wyberz-licencje>. Ilustruje to rysunek 3.

creativecommons.pl/wyberz-licencje/

Wybierz licencję

Wybierz licencję dla swojego utworu

Skorzystaj z narzędzia udostępnionego na stronie CreativeCommons.org

Wersje polskie licencji Creative Common

Szczegółowe informacje o licencjach znajdziesz na stronie [Poznaj licencje](#).

Licencja	Przystępne podsumowanie	Tekst licencji
Zero		
Uznanie autorstwa 4.0		
Uznanie autorstwa-Na tych samych warunkach 4.0		
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne 3.0 Polska		
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Na tych samych warunkach 4.0		
Uznanie autorstwa-Bez utworów zależnych 4.0		
Uznanie autorstwa-Użycie niekomercyjne-Bez utworów zależnych 4.0		

O ile nie jest to stwierdzone inaczej, wszystkie materiały na stronie są dostępne na licencji Creative Commons Uznanie Autorka 4.0. Pełne prawa zastrzeżone na rzecz Creative Commons Polska.

Kontakt

EU IPO

ideas powered

Rysunek 3

Jak pokazuje **rysunek 4**, w grę wchodzi cztery warunki, przede wszystkim uznanie autorstwa, co oznacza, że wymagane jest umieszczenie informacji, kto jest Autorem).

Rysunek 5 to fragmenty strony przeznaczonego dla Autorów narzędzia do łatwego określania szczegółów licencji.

Rodzaj licencji CC może być określony za pomocą znaczków graficznych widocznych na rysunkach albo w postaci skrótów: **CC0** to brak ograniczeń (*public domain*), **BY** to obecny w każdej licencji, innej niż **CC0**, skrót dotyczący oznaczania autorstwa. Bardzo często występujący skrót **SA** (same) oznacza, że Autor dopuszcza wykorzystanie zmodyfikowanych wersji swojego dzieła, ale na takiej samej licencji („modyfikator” nie może zmienić licencji zmienionej przez siebie wersji tego dzieła). I właśnie oznaczenie **CC BY-SA** z numerem wersji (od 1,0 do obecnej 4,0) jest najczęściej spotykaną wersją licencji CC. Na takiej licencji dostępna jest większość ilustracji w Wikipedii, które można wykorzystać w artykułach.

Skrót **NC** (NonCommercial) występuje w odmianach licencji CC, gdzie Autor nie dopuszcza komercyjnego wykorzystania (do czego pomimo finansowania za pośrednictwem *Patronite* dla bezpieczeństwa niestety trzeba też raczej zaliczyć publikację w czasopiśmie ZE z uwagi na niejasne przepisy i różne ich interpretacje).

Licencje Creative Commons są łatwe do zrozumienia. Gorzej z innymi. Otóż swoje własne zasady licencjonowania ilustracji ustalają poszczególne płatne serwisy stockowe (iStock, Adobe stock, Shutterstock, Depositphoto...). Należy tu podkreślić, że często spotykane określenie **royalty free** wcale nie znaczy, że tak oznaczone fotografie i grafiki można wykorzystywać bezpłatnie – są płatne i to na ściśle określonych przez właściciela zasadach.

Istnieje też wiele serwisów z jeszcze innymi licencjami, pozwalającymi na całkowicie bezpłatne wykorzystanie zamieszczonych w nich fotografii i rysunków, także do celów komercyjnych, na przykład **Pixabay**, **Unsplash**, **Pexels**, **Freepik** i szereg innych. Przy wykorzystaniu tak licencjonowanych materiałów w dobrym tonie, choć nie wymagane, jest podanie Autora i źródła pobrania takich fotografii.

W każdym przypadku skorzystania z cudzych materiałów należy bardzo starannie sprawdzić kwestię praw autorskich i warunki ewentualnej licencji, bowiem mogą występować ograniczenia, na przykład pozwolenie na darmowe wykorzystanie fotografii tylko do celów prywatnych na osobistych stronach i profilach. A to uniemożliwia wykorzystanie jej w czasopiśmie ZE, pomimo finansowania przez *Patronite*.

Cztery podstawowe warunki licencji CC to:



Uznanie autorstwa. Wolno kopiować, rozprowadzać, przedstawiać i wykonywać objęty prawem autorskim utwór oraz opracowane na jego podstawie utwory zależne pod warunkiem, że zostanie przywołane nazwisko autora pierwotnego.



Użycie niekomercyjne. Wolno kopiować, rozprowadzać, przedstawiać i wykonywać objęty prawem autorskim utwór oraz opracowane na jego podstawie utwory zależne jedynie do celów niekomercyjnych.

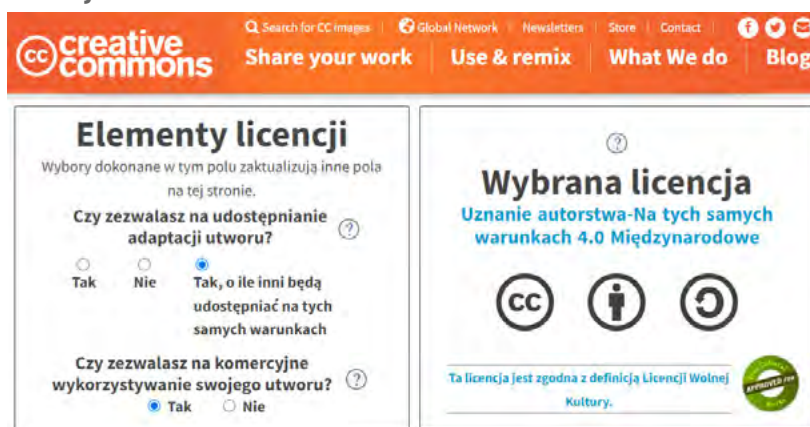


Na tych samych warunkach. Wolno rozprowadzać utwory zależne jedynie na licencji identycznej do tej, na jakiej udostępniono utwór oryginalny.



Bez utworów zależnych. Wolno kopiować, rozprowadzać, przedstawiać i wykonywać utwór jedynie w jego oryginalnej postaci – tworzenie utworów zależnych nie jest dozwolone.

Rysunek 4



Rysunek 5

Dozwolony użytek (fair use)

Trzeba też wiedzieć o jeszcze innej możliwości. Publikacje prasowe mają pewne drobne przywileje w granicach tak zwanego **dozwolonego użytku**, pod warunkiem wymienienia imienia i nazwiska twórcy oraz źródła. Otóż jeden z artykułów ustawy mówi: *Wolno przytaczać w utworach stanowiących samoistną całość urywki rozpowszechnionych utworów oraz rozpowszechnione utwory plastyczne, utwory fotograficzne lub drobne utwory w całości, w zakresie uzasadnionym celami cytatu, takimi jak wyjaśnianie, polemika, analiza krytyczna lub naukowa, nauczanie (...)*

Ze strony prawnej zagadnienie jest mocno skomplikowane, w każdym razie polskie prawo **dozwolonego użytku** jest z grubsza biorąc odpowiednikiem angielskiego pojęcia **fair use**.

I właśnie ten ustawowy przywilej dozwolonego użytku nie wymaga zgody pierwotnego Autora (nie wymaga licencji), gdy na łamach ZE omawiane są błędy występujące na schematach znajdujących w Internecie czy innych czasopismach albo gdy wyjaśniany jest sens rysunków i charakterystyk z kart katalogowych (z których część zawiera zastrzeżenie *All right reserved* lub podobne).

Ponieważ to **Autor publikowanego w ZE artykułu odpowiada za zgodność z przepisami prawa, więc bardzo ważne jest upewnienie się co do praw autorskich i licencji** w przypadku każdej ilustracji zamieszczonej w artykule. Najlepiej wykorzystywać własne fotografie i rysunki. Wtedy żadnego problemu ani wątpliwości nie ma.

Opcjonalna instalacja czcionek ZE

Aby napisać artykuł do czasopisma, trzeba pobrać plik **SzablonZE_Word97.doc** i po prostu go uzupełnić.

Głównym fontem (czcionką) w piśmie **Zrozumieć elektronikę** jest dla tekstu artykułu ogólnodostępny „googlowy” font **Noto Sans Display** (o grubości Medium, a nie cieńszy Regular).

Tytuły i śródtytuły są realizowane fontem **Oswald (Bold albo Heavy)** też z Google Fonts.

Poniższego nie musisz robić, ale jeśli chcesz, żeby już u Ciebie podczas pisania tekst wyglądał podobnie jak w czasopiśmie, możesz zainstalować dodatkowe fonty. Pobierzesz je ze strony:

<https://fonts.google.com/noto/specimen/Noto+Sans+Display>

<https://fonts.google.com/specimen/Oswald>

Wybierz: *Download family*. Rozpakuj i po prostu wrzuć do katalogu C:/Windows/Fonts/.

Wtedy tytuł i tekst u Ciebie będą wyglądać jak na **rysunku tytułowym** (Libre Office). Bez zainstalowanych na komputerze fontów wygląd u Ciebie na komputerze będzie inny, ale to nie jest problem.

A stąd pobierzesz Szablon artykułu w postaci pliku **SzablonZE_Word97.doc**, którego treść jest mniej więcej taka, jak poniżej.

Szablon artykułu do ZE

tu ewentualnie możesz dodać jakieś uwagi do redakcji
Tytuł artykułu może mieć maksimum 45 znaków

Ważne przypomnienia:

Tytuł artykułu: czym krótszy – tym lepiej!

Takie same ograniczenie dotyczy śródtytułów:

Śródtytuł artykułu też może mieć do 45 znaków

Z kilku naprawdę istotnych względów i tytuł, i śródtytuły nie powinny być dłuższe niż zalecane 45 znaków. Przy dużym ściśnięciu liter uda się upchnąć do 50 znaków, ale będzie to brzydko wyglądać.

Nie zapomnij: **konieczny jest obrazek tytułowy** – plik o nazwie kończącej się dwoma zerami: _00.jpg (lub _00.png, _00.pdf...) 1920×1080 pikseli.

Nie umieszczaj ilustracji w tekście artykułu – dołącz je jako oddzielne pliki o numerach ..._01, ..._02, ...

W każdym artykule **konieczna jest ramka wstępna**, mająca 260...290 znaków – to mają być trzy linie tekstu informujące Czytelnika, o czym jest Twój artykuł i dlaczego warto go przeczytać. Czyli krótko i zwięźle o artykule z ewentualną ciekawostką:

Tu możesz zaczynać pisać treść artykułu....

A oto dodatkowe znaki do wykorzystania – skopionowania i wklejenia (nie kasuj ich – pozostaw do bieżącego użytku podczas pisania artykułu:

$\pm$ $\pm 5 \div \times$ -15°C Ω , μF μA $\text{k}\Omega$, $\text{M}\Omega$ $I_{\text{A}}=1,5\text{ mA}$, U_{BE} $A_{\text{indeks_dolny}}$, $A_{\text{INDEKS_DOLNY}}$, $3,2 \times 10^{-3}$, A^9 , $A_{\text{indeks_gorny}}$, $A_{\text{INDEKS_GORNY}}$.

Dalej, na końcu artykułu jest też o wiele więcej dodatkowych znaków.

Wyróżnienie **bold** (Ctrl+B) stosuj do zaznaczania **pierwszej** wzmianki o danej ilustracji (rysunku lub fotografii)

BoldItalic (Ctrl+B, Ctrl+I) stosuj, by wyróżnić to, co **najważniejsze** – ale nie może tego być za dużo!

Natomiast słabe wyróżnienie *italic* (Ctrl+I) można stosować rozmaicie, na przykład zamiast cudzysłówów *przy cytowaniu obcego tekstu*.

... tekst artykułu powinien być podzielony na 3 do 8 śródtytułów:

Śródtytuł

tekst artykułu
tekst artykułu
tekst artykułu
tekst artykułu

Śródtytuł

tekst artykułu
tekst artykułu
tekst artykułu
tekst artykułu

Śródtytuł

tekst artykułu
tekst artykułu
tekst artykułu
tekst artykułu

Na końcu obowiązkowo trzeba podać:

Imię Nazwisko (nick)

Twój e-mail do kontaktu

i nie zapomnieć o dołączeniu fotografii – portretu. Gdy jest to projekt, trzeba też koniecznie dodać:

Wykaz elementów

na przykład:

R1 1 k Ω 0,25 W THT

R2 4,7 M Ω SMD 0805

C1 100 nF 63 V

i tak dalej...

Gdyby były wykorzystane obrazki na licencji Creative Commons (np. z Wikipedii), konieczne trzeba dodać poniższe lub podobne teksty, zależnie od licencji:

(z Wikipedii, Autor: ?.....?? CC BY-SA 2,0)

(z Wikipedii, Autor: ?.....?? CC BY-SA 2,5)

(z Wikipedii, Autor: ?.....?? CC BY-SA 3,0)

(z Wikipedii, Autor: ?.....?? CC BY-SA 4,0)

Poniżej masz różne znaki do wykorzystania (niestety bez symboli matematycznych), w tym litery greckie i rosyjskie (potrzebne np. w oznaczeniach lamp elektronowych). Niestety w foncie Noto Sans Display nie ma strzałek – w razie konieczności trzeba je zrobić z zamieszczonych dalej znaków:

$\leftarrow \leftarrow\!\!-\!\!-\rightarrow \leftarrow\!\!-\!\!-\rightarrow -\!\!-\!\!-\rightarrow -\!\!-\!\!-\rightarrow -\!\!-\!\!-\rightarrow$

$\leftarrow \leftarrow\!\!-\!\!-\rightarrow -\!\!-\!\!-\rightarrow$

[illegible]

Na końcu artykułu możesz dodać znaczek: ©.

W razie jakichkolwiek wątpliwości czy pytań, proszę śmiało pisać (kontakt@piotr-gorecki.pl).

Piotr Górecki

ZROZUMIEĆ **ELEKTRONIKĘ** z Piotrem Góreckim

ZE 2/2023

piotr-gorecki.pl



Wydawca: Zrozumieć Elektronikę sp. z o.o. ul. Nadarzyn 23A 05-230 Kobylka

Redaktor Naczelny: Piotr Górecki

e-mail: kontakt@piotr-gorecki.pl

Redakcja techniczna: Ewa Górecka-Dudzik (ewa@piotr-gorecki.pl)

**Stali współpracownicy: Andrzej Pawluczuk, Szymon Burian,
Jacek Kosecki, Tadeusz Suszał**

**Inicjatywa Zrozumieć Elektronikę realizowana jest
dzięki wsparciu Patronów i Mecenasów poprzez
konto autorskie Patronite: <https://patronite.pl/Zrozumiec-Elektronike>
oraz konto buycoffee.to: buycoffee.to/piotr-gorecki**

Uwaga! Ani autorzy artykułów, ani wydawca nie biorą odpowiedzialności za ewentualne szkody spowodowane wynikiem eksperymentów inspirowanych treścią czasopisma i strony internetowej.

Osoby, które chciałyby przeprowadzić eksperymenty związane z treścią artykułów powinny mieć odpowiednie kwalifikacje BHP dotyczące elektryczności oraz świadomość ryzyka.

Osoby niepełnoletnie i niedoświadczone mogą przeprowadzić takie działania jedynie pod opieką wykwalifikowanych opiekunów, np. nauczycieli.

Projekty przedstawiane w czasopiśmie mogą być wykorzystane jedynie do własnych potrzeb, a ich wykorzystanie do innych celów, zwłaszcza zarobkowych, wymaga zgody Autora.

Wszystkie materiały zamieszczane w czasopiśmie są własnością ich twórców, więc przedruk czy umieszczenie na stronach internetowych wymaga pisemnej zgody Autora.