

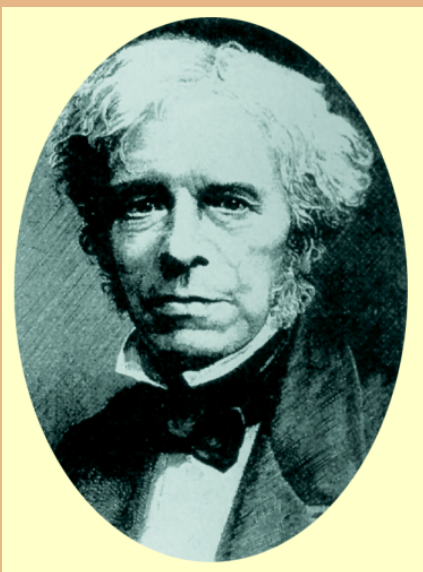
Historia elektroniki jest równie fascynująca jak jej współczesne osiągnięcia. Kontynuujemy opowieść o ludziach i wydarzeniach, od których to wszystko się zaczęło.

Faraday i Henry

Człowiekiem, który w ogromnym stopniu przyczynił się do rozwoju nauki o elektryczności był angielski fizyk i chemik, Michael Faraday. Był on synem kowala i samoukiem, ale dzięki swoim wyjątkowym zdolnościom został jednym z najwybitniejszych uczonych XIX wieku. Największe znaczenie zarówno praktyczne, jak i teoretyczne, miały jego prace w dziedzinie elektryczności. Będąc przekonany, że poruszaniu się ładunków elektrycznych musi towarzyszyć zjawisko analogiczne do indukcji elektrostatycznej, prowadził badania przez dziesięć lat, uwieńczony odkryciem w 1831 indukcji elektromagnetycznej, co zapoczątkowało powstanie elektrodynamiki. Odkrycia tego dokonał również, niezależnie od Faradaya, amerykański fizyk Joseph Henry, którego nazwisko posłużyło do nadania nazwy jednostce indukcyjności.

Faraday prowadził także doświadczenia nad elektrolizą i wprowadził używane od tego czasu nazwy anody, katody i jonu. Sformułowane przez niego ilościowe prawa rządzące tym procesem stworzyły podwaliny elektrochemii.

Faraday zajmował się także rolą dielektryków, diamagnetyzmem i odkrył paramagnetyzm, oraz wprowadził do fizyki pojęcie pola i linii sił pola, a także wyjaśnił, że ładunki oddziałują na siebie za pośrednictwem pól. Jego odkrycie zjawiska skręcania płaszczyzny polaryzacji



Michael Faraday

Historia elektroniki część 2

światła w polu magnetycznym, skierowanym do niego równolegle, stało się dla Jamesa Clarka Maxwella jedną z głównych przesłanek do sformułowania elektromagnetycznej teorii światła.

Ci pierwsi pionierzy położyli podwaliny pod współczesną elektronikę. Ich odkrycia z pewnością były donioślejsze od wielu współczesnych wynalazków. Nie zostali oni zapomniani. W roku 1863 British Association nazwało jednostkę siły elektromotorycznej woltem, jednostkę oporności omem, a jednostkę natężenia prądu amperem. Jednostki te zostały później zatwierdzone w skali międzynarodowej na konferencji w Chicago w roku 1893, kiedy volt, amper, om, wat, kulomb, farad, henr i dżul zostały uznane za znormalizowane jednostki elektryczne, upamiętniające tych, którzy w tak wielkim stopniu przyczynili się do rozwoju współczesnej nauki.

Pierwsze zastosowania

Przez wiele lat nie umiano wykorzystać nowo wynalezioną elektryczności. Dopiero odkryty przez Oersteda elektromagnetyzm okazał przydatność w praktyce. Dotychczas nie było wiele sposobów wykrywania prądu. Do detekcji elektryczności statycznej używano butelek lejdejskich, znane też były niektóre efekty elektrochemiczne przepływu prądu elektrycznego. Detekcja elektryczności była znacznie łatwiejsza za pomocą elektromagnetyzmu, co przyczyniło się do

wzrostu zainteresowania zastosowaniami nowej nauki.

Jedno z pierwszych zastosowań elektryczności znalazła w łączności. Połączenie kilkoma drutami swego rodzaju nadajnika z odbiornikiem i włączanie i wyłączanie prądu mogło służyć do przesyłania wiadomości. Użycie elektrycznych sposobów łączności otwierało szerokie możliwości, komunikacja na początku XIX wieku była powolna i uciążliwa. Do przesyłania sygnałów wyznaczoną drogą używano systemu wież semaforowych. Wzdłuż południowego wybrzeża Anglii został nawet przygotowany system ognisk ostrzegawczych na wypadek inwazji wojsk napoleońskich. Ale najpewniejszym sposobem przekazywania wiadomości było wysłanie listu za pośrednictwem konnego posłańca lub gołębia pocztowego. Był to jednak sposób powolny, zwłaszcza na większe odległości.

Po odkryciu elektryczności rodziło się dużo różnorodnych systemów. Wielu pionierów usiłowało zrealizować bardzo nieraz pomysłowe rozwiązania, chociaż ich możliwości i wiedza były ograniczone. Prymitywne według dzisiejszych standardów pomysły były wtedy osiągnięciami technologicznymi.

Jeden z pierwszych, datujących się na połowę XVIII w, polegał na przesyłaniu ładunków elektrostatycznych na odległość. Ładunek z generatora elektrostatycznego miał być przekazywany po jednym z kilku

drutów, na którego końcu przyciągałby lekka literkę. Przesyłanie ładunku kolejno różnymi drutami miało umożliwić przesłanie wiadomości.

Wynalezienie ogniwa przyniosło szereg propozycji wykorzystywania efektów elektrochemicznych do detekcji przepływu prądu, a zatem do odczytania przesłanej wiadomości. Wszystkie te pomysły nie nadawały się jednak do stworzenia stałego i praktycznego systemu łączności.

Innym problemem były techniczne trudności wyprodukowania drutu, na skutek czego był on bardzo drogi. Tym samym wszelkie systemy wielodrutowe były zupełnie nieekonomiczne. Wyprodukowane druty wymagały izolacji i połączenia razem w kabel. Dało się to wykonać za pomocą smoły, ale metody produkcji były prymitywne, a więc bardzo czasochłonne.

Pierwsze telegrafy

Od czasu odkrycia elektromagnetyzmu dokonywano wielu prób utworzenia dogodnego elektrycznego systemu łączności. Pierwszy telegraf elektromagnetyczny opracowali w roku 1833 dwaj Niemcy, fizyk Wilhelm Eduard Weber, profesor uniwersytetów w Halle, Getyndze i Lipsku wraz ze słynnym matematykiem Carlem Friedrichem Gausssem, profesorem uniwersytetu w Getyndze.

Pierwszy patent na telegraf był rezultatem współpracy inżyniera sir Williama Fothergilla Cooke'a i profesora King's Colledge w Londynie, sir Charlesa Wheatstone'a. Cooke widział pokaz jednego z pierwszych działających systemów elektromagnetycznych, opracowany przez C. A. Steinheil'a. Był to bardzo pomysłowy system, wyposażony nawet w alarm ostrzegający o nadchodzącej wiadomości. Odbiornik był również wyposażony w elektromagnesy i atrament do zapisywania wiadomości na papierze. System ten jednak zbyt wyprzedzał epokę. Był

zbyt drogi i skomplikowany, aby mógł się przyjąć.

Obserwując pokaz Cooke zapalił się do tego i zaczął obmyślać swój własny system. Zastosował w nim pięć drutów i przewód powrotny do sterowania pięcioma igłami magnetycznymi, sterowanymi prądami płynącymi przez druty. W ten sposób igły mogły wskazywać odpowiednie litery. Cooke'owi brakowało wiedzy w tej dziedzinie, zwrócił się więc do Wheatstone'a, który już eksperymentował z systemami telegraficznymi, a który dziś jest przede wszystkim znany z wynalazku mostka do pomiarów oporności. Wspólnie urzeczywistnili pomysł, który działał na sporą odległość.

10 czerwca 1837 twórcom przyznano patent, a 26 lipca podjęli oni próbę telegrafowania na odległość 3,6km wzdłuż linii kolejowej London and North West Railway pomiędzy stacjami Euston a Camden. Eksperyment zakończył się wielkim sukcesem technicznym, ale nie wywarł wrażenia na dyrekcji kolei i urzędnicy zostały zdemontowane.

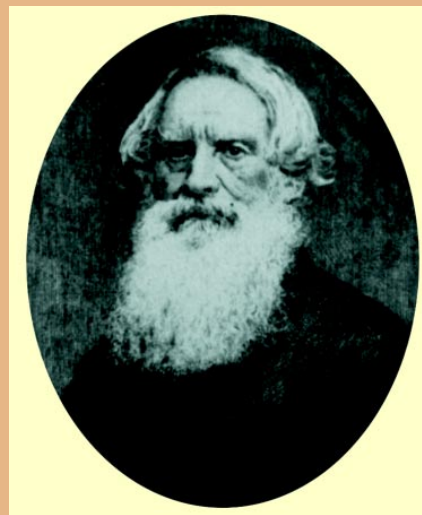
Po dwóch latach Cooke i Wheatstone odnieśli następny sukces. Kolej Great Western Railway Company zgodziła się zainstalować linię długości 21km pomiędzy Paddington a Drayton. Trzy lata później linia została przedłużona do Slough. Oprócz podstawowego zadania utrzymania łączności pomiędzy stacjami, na stacji Paddington zorganizowano pokaz. Za pokazną sumę jednego szylinga publiczność mogła zobaczyć nowy wynalazek.

Great Western Railway była zadowolona z działania nowego systemu, okazał się on jednak zbyt kosztowny w rozbudowie.

Cooke i Wheatstone zmodyfikowali swój system dla obniżenia kosztów. Przez użycie specjalnych kodów zdołali zredukować ilość drutów do jednego, plus powrotny, który dało się zastąpić ziemią. Ulepszony system zyskał szerszą aprobatę, został zainstalowany wzdłuż kilku linii, nie uzyskał jednak spodziewanego powodzenia.

Morse

Największe powodzenie uzyskał system telegraficzny wynaleziony przez Amerykanina, Samuela Finleya Breese'a Morse'a. Był to człowiek o wielkiej skali zainteresowań. Po ukończeniu uniwersytetu Yale pracował jakiś czas jako urzędnik, a później postanowił zostać malarzem i wyjechał na studia malarskie do Anglii. Zawsze interesowała go fizyka, a zwłaszcza nowa dziedzina elektryczności i magnetyzmu. Po powrocie do USA z wielkim trudem zdobywał powodzenie jako artysta i nie mógł poświęcać wiele czasu naukowym



Samuel Morse

dociekaniom. Jednak z upływem czasu jego techniczne zainteresowania zaczęły przeważać. Opatentował maszynę do cięcia marmuru, wprowadził w USA dagerotypię, zajął się też telegrafem. Jego ideę szeregowego przesyłania danych, w postaci zakodowanych kropkami i kreskami liter i cyfr, pomógł mu zrealizować w praktyce zdolny mechanik Alfred Vail. Alfabet Morse'a, nieco zmodyfikowany później, jest używany do dziś. Pierwszy telegraf w USA, złożony z pięciu słów, został nadany 4 września 1837. Ale minęło kilka lat, zanim zabiegi wynalazców o zainteresowanie telegrafem potencjalnych użytkowników w USA i w Anglii zostały uwieńczone pomyslnym oddaniem do użytku pierwszej linii telegraficznej, o długości 65km pomiędzy Waszyngtonem i Baltimore. Odbyło się to 24 maja 1844.

Sukces ten zapoczątkował szybki rozwój linii telegraficznych, początkowo głównie kolejowych. Już po czterech latach działało łącznie ponad 8500km linii i system Morse'a stał się standardem. W krótkim czasie po przyjęciu się telegrafu Morse'a w USA zaczęto instalować go również w Europie, a nawet i w innych częściach świata.

Sukces systemu zapoczątkował wojnę prawną pomiędzy pierwotnymi współpracownikami, zakończoną dopiero po wielu latach przyznaniem praw patentowych Morse'owi.

Alfabet Morse'a był praktyczny w użyciu, jednak okazało się, że niektóre niekonsekwencje i ograniczenia wymagają korekty. To też został on zmodyfikowany przez ujednoczenie długości kropek, kresek i pauz, oraz dodanie potrzebnych w innych niż angielski językach znaków diakrytycznych. Ostateczna wersja telegraficznego alfabetu Morse'a została wprowadzona do użytku w 1851 roku i służy do dziś.

kp

C.D. w EdW 3/96