

Historia elektroniki w XIX wieku - zestawienie najważniejszych odkryć i wynalazków, które doprowadziły do powstania elektroniki.



mozg_na_dywanie z  wykop.pl

1820

- Duński fizyk Hans Christian Ørsted ogłasza swoje odkrycie, że przepływ prądu elektrycznego powoduje powstanie pola magnetycznego.

1825

- André Marie Ampère ogłasza drukiem swoją teorię elektromagnetyzmu wraz z prawem Ampera.

1827

- Georg Ohm opisuje ilościowo zależność pomiędzy natężeniem prądu elektrycznego i różnicą potencjałów w przewodniku.

1830

- William Ritchie, fizyk brytyjski demonstruje telegraf elektryczny, urządzenie umożliwiające przesyłanie sygnałów elektrycznych na odległość (20 do 30 m).

- Joseph Henry odkrywa zjawisko samoindukcji.

1831

- Michael Faraday stwierdził, że zmienny prąd elektryczny w jednym obwodzie wywołuje prąd w drugim obwodzie i wyjaśnił to zjawisko formułując prawo indukcji elektromagnetycznej.

- Henry wynalazł telegraf elektromagnetyczny, uruchamiając dzwonek elektryczny z odległości jednej mili.

1832

- Carl Friedrich Gauss sformułował swoje prawa dla elektryczności i magnetyzmu.

1834

- Samuel Finley Breese Morse wynalazł swój alfabet telegraficzny.

1835

- Niemiec Munk A. Rosenshold odkrył zjawisko prostowania na złączach półprzewodnikowych. Odkrycie zostało zapomniane i dokonane powtórnie w 39 lat później przez Karla Ferdinanda Brauna.

- Henry skonstruował pierwszy przekaźnik.

- Morse zademonstrował telegraf samopiszący.

1838

- Carl August von Steinheil zastąpił jeden z przewodów telegrafu uziemieniem.

Wcześniej Steinheil wynalazł własny telegraf i kod telegraficzny.

1842

- Henry na uniwersytecie w Princeton rozładowywał butelkę lejdejską przez uziemiony przewód powodując wychylenie igły magnetycznej odległej o kilkaset stóp. To pierwszy udokumentowany bezprzewodowy przekaz sygnału elektrycznego na odległość.

1843

- Szkot Alexander Bain zaproponował przesyłanie obrazów na drodze elektrochemicznej przez linie telegraficzne.

1844

- Słowami "What hath God wrought?" została otwarta pierwsza długodystansowa linia telegraficzna pomiędzy Waszyngtonem i Baltimore.

- Morse przeprowadził pierwsze eksperymenty z bezprzewodowym telegrafem wykorzystującym przewodnictwo wody. Przewodnictwo wody i gruntu było wykorzystywane do celów telegraficznych jeszcze przez prawie 50 lat, głównie w Wielkiej Brytanii.

1848

- Niemiecki fizyk Gustav Robert Kirchhoff uogólnił prace Ohma na trzy wymiary, stwierdził, że potencjał powodujący przepływ prądu przez rezystory i potencjał elektrostatyczny to ta sama wielkość, sformułował swoje prawa (opublikował je w 1850).

1849

- Antonio Meucci zademonstrował w Hawanie telefon działający pomiędzy piętrami jego domu. Nie stać go było na pełen patent, złożył więc dokumenty na ochronę częściową, które zaginęły w urzędzie patentowym w nieznanych okolicznościach (1871). 1.06.2002 Izba Reprezentantów Stanów Zjednoczonych uchwaliła rezolucję HR269, uznającą jego pierwszeństwo przed Alexandrem Grahamem Bellem. W odpowiedzi parlament Kanady wydał oświadczenie, że wynalazcą telefonu jest jednak Bell.

1851

- Niemiec Heinrich Daniel Ruhmkorff zastosował zasadę indukcji do wytwarzania wysokich napięć. Jego cewka z dwoma odizolowanymi uzwojeniami stanie się podstawą wielu późniejszych eksperymentów z falami radiowymi.

1858

- Pierwszy podmorski kabel telegraficzny położony w Indiach pomiędzy stałym lądem a Cejlonem (obecnie Sri Lanka).
- Pierwszy transatlantyczny kabel telegraficzny pomiędzy USA i Wielką Brytanią. Został zainaugurowany liczącym 90 słów telegramem od królowej Wiktorii do prezydenta USA Jamesa Buchanana. Zepsuł się po kilku miesiącach.

1861

- Niemiecki samouk Johann Phillip Reis zbudował aparat zmieniający dźwięk na przebiegi elektryczne i na odwrót. Nie udało mu się jednak osiągnąć parametrów umożliwiających praktyczne zastosowanie.
- Pierwsza amerykańska transkontynentalna linia telegraficzna.

1862

- Włoski fizyk Giovanni Caselli zbudował maszynę do przekazywania obrazów za pomocą linii telegraficznych opartą na pomysłe Baina (pierwszy telefaks).

1864

- Szkocki fizyk i matematyk James Maxwell podsumował swoją teorię elektrodynamiki, stwierdzając również, że zmienne pole elektryczne wytwarza pole magnetyczne. Jego równania opisują rozchodzenie się fali elektromagnetycznej. W oryginalnej postaci było to dwadzieścia równań z dwudziestoma parametrami, w zupełnie innej postaci niż znana dzisiaj.
- Amerykański dentysta Mahlon Loomis opatentował swój system łączności bezprzewodowej nazwany "telegrafem powietrznym". To pierwszy patent na urządzenie tego typu.

1865

- Amerykański profesor fizyki i astronomii Emerson Dolbear zbudował pierwszą słuchawkę z magnesem stałym.

1866

- Loomis zademonstrował swój telegraf powietrzny przekazując sygnały na odległość 22 kilometrów pomiędzy górami Coshocton i Beorse Deer w paśmie Blue Ridge. Używał anten (o długości około 180m) podwieszonych pod latawcami. Uziemianie jednej z anten wywoływało wychylenia galwanometru połączonych z drugą. Obecnie uważa się, że oddziaływanie anten było elektrostatyczne.

1874

- Alexander Graham Bell opracował w Brantford (Ontario, Kanada) swój pierwszy telefon (Magneto Telephone). Opatentował go w 1876. Był on jeszcze dosyć prymitywny i umożliwiał rozmowy tylko na niewielką odległość. W następnych latach następowały stopniowe poprawy jego konstrukcji.
- Amerykański fizyk Elisha Gray zbudował słuchawkę elektromagnetyczną ze stalową membraną i oparty na podobnej konstrukcji prosty głośnik. Odkrył, że membrany można wzbudzać do drgań rezonansowych. Później w oparciu o to zjawisko zbudował

swój muzyczny telegraf. Skonstruował również telefon, wniosek patentowy złożył tego samego dnia co Bell, ale o dwie godziny później.

- Karl Ferdinand Braun zaobserwował właściwości prostujące złącza metali i niektórych siarczków. Zjawisko to zostanie wykorzystane później do konstrukcji detektorów kryształkowych.

1876

- Bell skonstruował mikrofon elektromagnetyczny.
- Elihu Thomson i Edwin James Houston udowodnili, że iskry powodują drgania elektryczne wysokiej częstotliwości.
- Dolbear opatentował słuchawkę magnetoelektryczną.

1878

- Bell zademonstrował przesyłanie głosu na odległość (około 500 m) za pomocą modulowanego strumienia światła.

1879

- Dolbear opatentował słuchawkę elektrostatyczną.
- Brytyjczyk David Edward Hughes zaobserwował, że iskry elektryczne powodują trzaski w słuchawce telefonicznej odległej nawet o kilkaset metrów. Była to pierwsza obserwacja fal radiowych. Demonstrację obejrzało kilku członków Royal Society, ale została ona zinterpretowana jako wynik jedynie indukcji elektromagnetycznej Faradaya.

1880

- Amerykański profesor John Trowbridge jako pierwszy zastosował słuchawkę telefoniczną jako czuły odbiornik sygnałów telegraficznych. Wykorzystując przewodnictwo wody osiągał połączenia pomiędzy statkami i stacjami brzegowymi.

1882

- Dolbear otrzymuje patent na "bezczepowy indukcyjny system nadawania i odbioru" wykorzystujący cewkę indukcyjną i słuchawkę.
- Nathan B. Stubblefield, hodowca melonów z Kentucky, demonstrował beczepowy przekaz głosu na odległość kilometra wykorzystując przewodnictwo gruntu (w 1907 otrzymał patent USA 887,357). To pierwszy znany przypadek beczepowego przekazu głosu.

1884

- Niemiecki fizyk Heinrich Hertz wyeliminował z równań Maxwella koncepcję eteru i zapisał je w postaci dwunastu równań skalarnych.

1885

- Thomas Alva Edison opatentował system łączności poprzez indukcję elektrostatyczną pomiędzy dwiema stacjami zawierającymi anteny umieszczone na masztach. Patent wraz z zastrzeżeniami dotyczącymi anten został wykupiony przez Marconiego w 1903.

1886

- Dolbear otrzymał patent USA numer 350,299 dotyczący systemu łączności beczepowej. Był na tyle ogólny i podobny do późniejszych patentów Marconiego, że uniemożliwiał jego działanie na terenie USA. W rezultacie przedsiębiorstwo Marconiego patent ten wykupiło.

1888

- Hertz wytworzył, przesłał na odległość i wykrył fale radiowe o długości około 5 i 50 cm. Stwierdził, że odbijają się od różnych przedmiotów i ogniskował je za pomocą reflektorów.

- Angielski fizyk Oliver Heaviside zapisał równania Maxwella w używanej obecnie postaci czterech równań wektorowych.

1889

- Hertz rozwiązał równania Maxwella opisując powstawanie fali elektromagnetycznej w przypadku swojego iskrownika. Pytany o możliwość zastosowania transmisji fali elektromagnetycznej na potrzeby telefonii odpowiedział, że z przyczyn technicznych nie widzi takich możliwości.

1890

- Angielski inżynier John Ambrose Fleming opublikował artykuł opisujący działanie lampy elektronowej – diody.

- Nikola Tesla opatentował swój transformator (patent USA 433702), który stanie się podstawą wielu wczesnych radiowych urządzeń nadawczych.

1891

- Francuski fizyk Édouard Branly skonstruował koherer - urządzenie umożliwiające wykrywanie fal radiowych.

- Tesla rozpoczął w USA serię wykładów o prądach wielkiej częstotliwości, w trakcie których proponował wykorzystanie ich do przekazywania sygnałów i wykonał praktyczne demonstracje.

1893

- Tesla skonstruował swój "bezprzewodowy system do przekazywania inteligencji" (jak wtedy nazywano informację). Nie podał informacji na jaką odległość działa jego system, ale musiała być to odległość znaczna (nawet około 50 km), bo był on używany do zdalnego sterowania z laboratorium łodzią pływającą po rzece Hudson. Niektórzy obserwatorzy sugerowali nawet znacznie większe odległości.

1894

- Oliver Lodge w trakcie publicznych wykładów kilkakrotnie demonstrował układ do radiowej transmisji informacji z odbiornikiem opartym o koherer. W trakcie prezentacji używał również alfabetu Morse'a. Jak później przyznał, nie opatentował swojego układu, gdyż uważał że jego wykorzystanie będzie technicznie nieopłacalne, a fale radiowe poruszają się po liniach prostych (podobnie jak światło) co uniemożliwia łączność na większe odległości.

1895

- W maju Aleksandr Stiepanowicz Popow zademonstrował na zjeździe Rosyjskiego Towarzystwa Fizyko-Chemicznego w Petersburgu konstrukcję "wykrywacza burz" z kohererem. Popow wykrywał burze z odległości 30 km. Poinformował też o możliwości odbioru sygnału z iskrowników, ale udało mu się osiągnąć jedynie niewielkie odległości.

- Guglielmo Marconi prowadził na strychu rodzinnej posiadłości doświadczenia z łącznością bezprzewodową. Pod koniec roku przesyłał sygnały na odległość ponad 3

km.

- Indyjski fizyk Jagadis Chandra Bose wygenerował i poddał detekcji fale radiowe o długości około 6 mm. Zbudował przy tym imponujący zestaw urządzeń: falowody, anteny, soczewki dielektryczne, oraz kohererowy detektor fal radiowych.

1896

- Marconi złożył w Londynie pierwszy swój wniosek patentowy dotyczący telegrafii bezprzewodowej.

- Po Tamizie pływał zdalnie sterowana radiowo łódź zbudowana przez Wilsona i Evansa.

1897

- Marconi otrzymał brytyjski (numer 12039) patent na swój system telegraficzny. Założył przedsiębiorstwo Wireless Telegraph and Signal Company, znane później pod nazwą Marconi Company. Po raz pierwszy demonstrował publicznie swoje urządzenia. Na Kanale Bristolskim uzyskał łączność na odległość około 36 kilometrów. Uzyskał poparcie ważnych brytyjskich instytucji: poczty i marynarki.

- Lodge opatentował zasady dostrajania nadajnika i odbiornika do tej samej częstotliwości. To fundamentalna podstawa transmisji radiowej. Patenty Lodge'a zostały wykupione przez Marconiego wraz z całym założonym przez niego przedsiębiorstwem w roku 1911.

1898

- Tesla opatentował zdalne sterowanie za pomocą fal radiowych (patent USA 613809).

- Lodge opatentował kilka rodzajów anten dipolowych.

- Braun w znaczący sposób poprawił parametry urządzeń radiowych przez transformatorowe dopasowanie układów antenowych do odbiornika i nadajnika.

1899

- Braun skonstruował antenę pętlową.

- Sidney George Brown zaproponował układ dwóch anten dla osiągnięcia ich kierunkowości oraz zwierciadła paraboliczne z antenami umieszczonymi w ich ogniskach.

1900

- Reginald Aubrey Fessenden przeprowadził pierwszą transmisję dźwięku za pomocą fal radiowych. Użył nadajnika iskrowego.

- Tesla opatentował system zdalnego sterowania z jednoczesnym użyciem wielu sygnałów i funkcji logicznych dla zapewnienia bezpieczeństwa.

- Tesla zaproponował system wykrywania ruchomych obiektów za pomocą fal radiowych (radar).

- Marconi złożył pierwszy swój amerykański wniosek patentowy, który został odrzucony. Sytuacja ta powtarzała się wielokrotnie aż do 1903. Urząd patentowy stwierdzał, że podania Marconiego naruszają patenty innych wynalazców, a niektóre z jego zastrzeżeń nazwał "bliskimi absurdu" w świetle wcześniejszych wniosków Tesli.

Źródło: http://bee.mif.pg.gda.pl/Oktoda/index.php/Elektronika_w_XIX_w_-_linia_czasu (strona nie działa, ale jest jego kopia w Google)

Bibliografia:

- Magdalena Salazar-Palma, Tapan K. Sarkar, Dipak Sengupta, The Father of Radio: A Brief Chronology of the Origin and Developments of Wireless Communication and Supporting Electronics, Telecommunications Conference (HISTELCON), 2010 Second IEEE Region 8 Conference on the History of
- P.A. Kinzie, Early wireless: Marconi was not alone, Arizona Antique, str. 4-13
- Nikola Tesla, Experiments with alternate currents of very high frequency and their application to methods of artificial illumination, Delivered before the American Institute of Electrical Engineers, Columbia College, N.Y., May 20, 1891. Dostępny [online](#)
- Leonid Kryzhanovsky, James P. Rybak, Recognizing some of the many contributions to the early development of wireless telegraphy, Antentop 1, 2003, str. 76-85