

Vortrag des Herrn Dipl.-Ing. Nikolai Nikoloff

Die technischen Erfindungen Nikola Tesla's und deren Bedeutung für den heutigen Stand der Elektrotechnik

Aus diesem Vortrag bringen wir folgende Stellen:

Nach der glänzenden Ehrung anlässlich des achtzigsten Geburtstages des grossen Südslawen Nikola Tesla in seiner Heimat vom 28. bis 31. Mai d. J., wobei die bulgarische Delegation auch anwesend war und dem Jubilar die herzlichsten Glückwünsche darbrachte, haben der „Verein der bulgarischen Ingenieure und Architekten“ und der „Bulgarische Verein der Physiker und Mathematiker“ die heutige Ehrung des grossen Sohnes des brüderlichen südslawischen Volkes veranstaltet. Durch diese Feier Nikola Teslas in der Hauptstadt Bulgariens wird jener Gemeinsamkeit und Verwandtschaft, die zwischen den beiden slawischen Völkern besteht, Ausdruck gegeben.



Dipl.-Ing. Nikolai Nikoloff

Wer Nikola Tesla ist, wie und unter welchen Verhältnissen er gelebt und gearbeitet hat, haben sie durch den Vortrag des hochverehrten Herrn Professor Georgi Nadjakoff erfahren. Meine Aufgabe ist, sie kurz mit seinen technischen Erfindungen bekanntzumachen und deren Bedeutung für den heutigen Stand der Elektrotechnik hervorzuheben.

Die hervorstechendsten Charaktereigenschaften Nikola Teslas, die seiner Tätigkeit den Stempel aufdrücken: Bescheidenheit, sein bis zum hohen Alter ununterbrochener Trieb, für das Wohl der Menschheit zu wirken, und Mangel an spekulativem Geist bei der

Verwertung seiner Erfindungen, hatten zur Folge, dass Tesla von dem ihm gebührenden Ehrenplatz in der neuzeitlichen Elektrotechnik öfter verdrängt wurde. Erst nachdem wir seine technischen Erfindungen kennen und deren Bedeutung ermessen, werden wir imstande sein zu schätzen, von welchen grossen, oder viel richtiger gesagt, epochalen Folgen dieselben sind, und erst dann werden wir ihm die verdiente Achtung erweisen können.

Die erste grundsätzliche und grosse Erfindung Nikola Teslas ist das magnetische Drehfeld und in Verbindung mit demselben der Mehrphasen-bezw. Drehstrom. Bis dahin hatten alle elektrischen Kraftwerke Gleichstrom erzeugt. Der Wechselstrom war nur als Einphasenstrom bekannt. Aber die praktische Anwendung des Einphasenstromes war erst möglich, nachdem Nikola Tesla eine Reihe von Einphasen-Motoren mit im Motor selbst erzeugter Hilfsphase konstruiert hatte...

Durch die Erfindung des magnetischen Drehfeldes und des Drehstromes sind neue grosse Möglichkeiten zur Ausnützung der elektrischen Energie geschaffen worden, aber das Problem der Kraftübertragung auf sehr grosse Entfernungen war noch nicht gelöst. Die radikale Lösung dieser Frage hat Nikola Tesla in der Erfindung seines Drehstromöltransformators bewiesen. Jetzt hatte man die Möglichkeit, grosse Leistungen mittels Drehstrom beliebiger Spannung auf weite Strecken zu übertragen...

Dank dem Drehstrom und der Anwendung von hoher Spannungen haben die Kraftwerke ihren Platz im Zentrum der Abnehmer verlassen und sind zu den Kraftquellen: Wasserkraften, Kohlengruben, Erdölquellen übersiedelt. Ohne Drehstrom und Anwendung hoher Spannungen wäre die Ausnützung der grossen Naturkräfte unmöglich. Heute kann die elektrische Energie rentabel übertragen werden, unabhängig von der Grösse der Leistung und der Entfernung...

Ein besonderes Gebiet, auf welches Nikola Tesla seine Aufmerksamkeit und seine Tätigkeit gelenkt hat, ist die Hochfrequenztechnik. Ursprünglich wurde der Wechselstrom mit einigen Zehn Perioden in der Sekunde erzeugt. In seinem Induktionsmotor verwendet Tesla schon 133 Perioden. Später baut er einen Generator für 10.000 Perioden, aber beim Bau eines Generators von 20.000 Perioden tauchen bereits unüberwindliche technische Schwierigkeiten auf, denn selbst bei kleinen Leistungen mussten die Maschinen grosse Abmessungen erhalten, erwärmten sich stark und zeigten grosse Verluste. Daher verlässt Tesla den Bau von Maschinen für hohe Periodenzahl und geht zur Erzeugung der grösseren Frequenzen zur Serienverbindung mehrerer Maschinen über: Mit dem Wechselstrom der ersten Maschine wird der Stator der zweiten gespeist, deren Rotor

in Gegenrichtung gedreht wird; wenn die Drehzahl der zweiten Maschine gleich der Drehzahl des magnetischen Feldes des Stators ist, so gibt die zweite Maschine Strom mit doppelter Frequenz; dieser Strom speist den Stator einer dritten Maschine, und somit kann man einen Strom mit doppelter, dreifacher etc. Frequenz bekommen. Die dadurch erzielte Periodenzahl konnte praktisch nicht über 100.000 hinaufgetrieben werden, und zwar bei einer Leistung von einigen Kilowatt...

Die Erzeugung von ununterbrochenem hochfrequenten Strom mit Hilfe des elektrischen Funkens wurde erst durch den Tesla patentierten geschlossenen Schwingungskreis, bestehend aus einer Kombination von Kondensatoren, resp. Kapazität, Induktionsspulen, resp. Selbstinduktion und Ohm'schen Widerständen ermöglicht. Die Schwingungszahl, die man in solcher Kombination erhält, steht in direkter Abhängigkeit von der Grösse der Kapazität, der Selbstinduktion und des Ohm'schen Widerstandes in diesem Stromkreis, und somit kann man Frequenzen jeder Grösse bekommen, unabhängig von der Frequenz des Stromes. mit welchem der Schwingungskreis gespeist wird.

Um die Hochfrequenzströme praktisch zu verwenden, müssen dieselben hochgespannt sein. Nikola Tesla löst auch dieses Problem durch seinen Spezial-Transformator, der in der Technik unter dem Namen „Tesla-Transformator“, bekannt ist. Mit Hilfe dieses Transformators kann man hochfrequente Ströme mit Niederspannung in solche mit Hochspannung transformieren. Die in Tesla-Transformatoren erzeugten Ströme werden in der Wissenschaft als „Tesla-Ströme“ oder „Tesla-Schwingungen“ bezeichnet. Die komplette Apparatur zur Erzeugung von Tesla-Strömen heisst „Tesla-Hochfrequenzoszillator“. Mit Hilfe des Tesla Hochfrequenzoszillators kann man Ströme jeglicher Spannung und Frequenzen erzeugen.

Für die weitere Entwicklung der Hochfrequenztechnik ist das von Tesla gelöste Problem der Resonanz zwischen den Schwingungskreisen von grosser Bedeutung. Seine auf diesem Prinzip gebauten Apparate ermöglichen durch einfache Regulierung der Kapazität und der Selbstinduktion in dem Stromkreis, mehrere Hochfrequenzkreise auf eine beliebige Periodenzahl abzustimmen.

Die besonders grosse Bedeutung der Resonanz zwischen mehreren Schwingungskreisen zeigt sich in ihrem vollen Umfang in der Radiotechnik.

Eine der merkwürdigsten Eigenschaften der Tesla-Ströme ist, dass sie durch eine einzige Leitung ohne Rückleitung fliessen können. Nikola Tesla hat die sekundären Windungen seines Transformators mit langen gegengerichteten Leitungen verbunden und hat an denselben elektrische Lampen und Elektromotoren angeschlossen. Beide

Leitungen haben erhebliche Leistungen übertragen, jede in ihrer Richtung, ohne dass sie miteinander oder mit der Erde verbunden waren. Selbst an den Enden dieser Leitungen leuchteten Lampen. Dadurch ist die epochale Entdeckung gemacht worden, dass auch in einem offenen Stromkreis starke Ströme fließen können.

Durch Untersuchung der Hochfrequenzströme hat Nikola Tesla die Erscheinung entdeckt, die unter dem Namen „Skin-Effekt“ bekannt ist, d. h. die Eigenschaft der Hochfrequenzströme, nur auf der Oberfläche der Leitung zu fließen, eine besonders wichtige Erscheinung bei der Berechnung der Leitungen, sowie bei der Verwendung der Hochfrequenzströme in der Medizin.

Den Grundstein für die praktische Ausnützung der Hochfrequenzströme hat wieder Tesla gelegt. Er hat einige Apparate zur Erzeugung von Ozon mit Hilfe der hochgespannten Hochfrequenzströme patentiert. Er hat die Hochfrequenzströme zur Erzeugung von Stickstoff aus der Luft angewendet. Diese beiden Erfindungen gaben der Industrie der ganzen Welt zur Entwicklung von neuen Zweigen einen gewaltigen Anstoss. Nikola Tesla hat die Hochfrequenzströme auch bei der Erzeugung von Stahl mit Erfolg angewandt.

Breiteteste Verwendung finden die Hochfrequenzströme jedoch in der Radiotechnik. Auf diesem Gebiete hat Tesla auch sehr viel und sehr Wichtiges geleistet.

Alle Sendestationen mit kurzen oder langen Wellen arbeiten heute mit Tesla-Strömen.

Nikola Tesla hat seinen sogenannten Grundplan der Radiotechnik patentiert, der in seinen Hauptelementen bis heute verwendet wird. Der Grundplan Teslas besteht in folgendem: Im Sender und im Empfänger werden offene Schwingungskreise benützt, welche je eine Windung des Tesla-Transformators darstellen. Das Ende dieser Windung wird geerdet, während das andere frei gespannt ist und die Aufgabe hat, die elektromagnetischen Schwingungen auszustrahlen. In der Sendestation werden durch Maschinen grosser Leistung starke und sich rasch ändernde elektrische Schwingungen zwischen der hoch liegenden Leitung, Antenne genannt, und der Erde hervorgehoben. Die dabei notwendigen hochfrequenten Leistungen werden vom Primärstromkreis geliefert, der induktiv mit dem offenen Schwingungskreis gekoppelt ist. Die Empfangsstation besteht ebenfalls aus zwei induktiv gekoppelten Schwingungskreisen derselben Schaltung wie im Sender, nur ist jetzt die Antenne der primäre Stromkreis, und die geerdete Leitung ist mit den Primärwicklungen des Tesla-Transformators verbunden. An den Sekundärwindungen dieses Schwingungskreises sind die Empfangsapparate angeschlossen. Die vier Stromkreise müssen auf Resonanz abgestimmt werden, d. h. auf die Grundfrequenz des Senders. Zu diesem Zweck müssen die-

selben regulierbare Kondensatoren und Induktionsspulen enthalten.

Durch die obige Anordnung hat Nikola Tesla die Grundlage der modernen Radiotechnik und die Möglichkeit gegeben, elektromagnetische Wellen auf unbegrenzte Entfernungen zu senden...

Heute lesen wir oft über Fernsteuerung von Schiffen, Automobilen, Flugzeugen usw., also von unbemannten Fahrzeugen, die von einer Radiostation gesteuert werden. Nikola Tesla hat bereits im Jahre 1898 erfolgreiche Versuche in der Fernsteuerung durchgeführt, indem er schwimmende Fahrzeuge, die mit von ihm konstruierten Apparaten versehen waren, fernsteuerte. Die Uebertragung der Kommandos geschah drahtlos. Die Hauptdeckung Nikola Teslas auf dem Gebiete der drahtlosen Fernsteuerung besteht in mehreren empfindlichen Stromkreisen, die unabhängig voneinander, aber fast gleichzeitig durch die verschiedenen Wellen einer Sendestation betätigt werden können.

Wie auf den anderen Gebieten seiner Tätigkeit, so auch in der Radiotechnik beschränkt sich Nikola Tesla nicht nur auf die Schöpfung der prinzipiellen Grundlagen, sondern er arbeitet unermüdlich an der Vervollkommnung der Einzelheiten, wobei er immer neue Apparate und Methoden entdeckt...

Wenn wir die Radiotechnik in ihrer Gesamtheit betrachten, so können wir mit absoluter Sicherheit behaupten, dass der heutige Stand der Radiotechnik, die grossen Sender, die vollkommenen Empfänger, die Radiotelegrafie, Radiofonie, die Fernsteuerung, das Fernsehen und vieles andere ohne die zahlreichen und vielseitigen Erfindungen Nikola Teslas undenkbar sind. Bei welchem Problem der heutigen Radiotechnik wir auch haltmachen, überall finden wir in seinen Grundgedanken, in der ursprünglichen Idee, in seiner ersten Verwendung und Ausnutzung den Geist — Nikola Teslas. Die späteren Erfindungen und Verbesserungen auf diesem Gebiete sind nur ein Weiterbauen auf dem von Tesla geschaffenen Grund...

Aus dem bisher Geschilderten ist das grandiose Werk Teslas und seine grosse Bedeutung zur Entwicklung der heutigen Elektrotechnik ersichtlich. Jeder, der Teslas Wirken kennt, wird ihm seine warme Dankbarkeit für die grossen Verdienste um das Wohl der Menschheit, deren Resultate wir täglich so verschwenderisch benützen, und für den gewaltigen Anstoss, den er der Zivilisation gegeben hat, nicht vorenthalten.
