

30

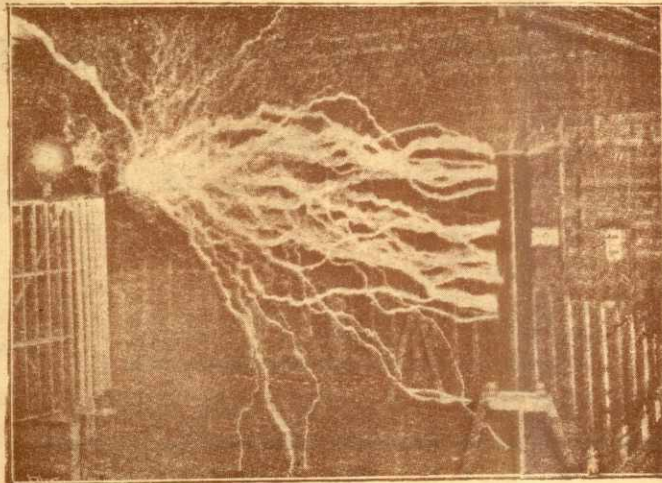
# НАША ПОШТА

## NAŠA POŠTA

REVUE YOUGOSLAVE DES POSTES ET TÉLÉCOMMUNICATIONS

СВЕСКА ПОСВЕЋЕНА ПРОСЛАВИ  
**НИКОЛЕ ТЕСЛЕ**

VOLUME DÉDIÉ AU JUBILÉ DE  
**NICOLAS TESLA**



Теслине струје, 12 милиона волти  
Les courants de Tesla, 12 millions volts

BEOGRAD  
KRUNSKA 29

САДРЖАЈ — SOMMAIRE

Jubilé de Nicolas Tesla .....	244
Писма ауторитета упућена Тесли приликом прославе његове 75-годишњице — Lettres des autorités adressées à Tesla à l'occasion de sa 75-ème anniversaire .....	245
Часописи — Articles.....	286
Оцене и прикази домаће и стране штампе — Literaturberichte .....	322
Патенти Теслини — Teslasche patente in U. S. A. ....	334
Нове књиге.....	336

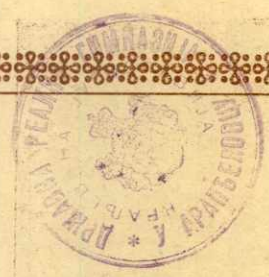
Милошевић са свих нарастаја

овом књигом Павловића Милојевића, у. IV 1, за  
одличан члан у наукама.

бр. 459

28-11-1935.

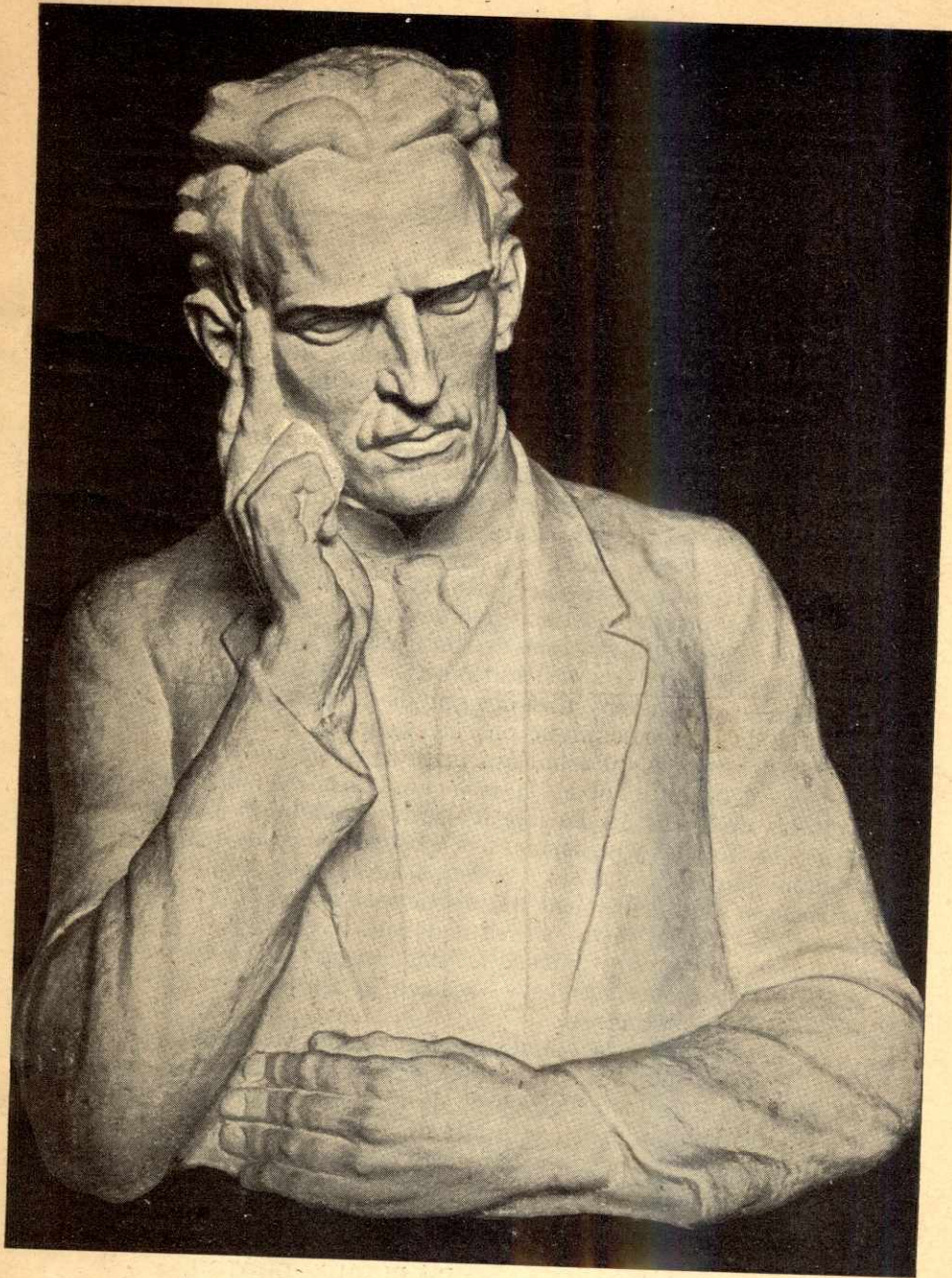
фрагмент  
2. књ. 1  
А. Ј. Јокић  
проф.



Јуришић,  
Др. Об. Јуришић

**ŠIRITE RADIOFONIJU**  
**BUDITE RADIO PRETPLATNICI**





NIKOLA TESLA

Рад Југословенског вајара г. Франа Менегела Динчића.  
L'oeuvre du sculpteur yougoslave M. Fran Menegelo Dinčić.



# НАША ПОШТА — NAŠA POŠTA

Основао 1912 г. Милан Ј. Павловић

СВЕСКА 100—1

БЕОГРАД, 1 ДЕЦЕМБАР 1932

ГОД. IX

## JUBILÉ DE NICOLAS TESLA

Le poète immortel et le plus grand philosophe de notre race P. II P. Njegoš a dit que le génie naît au sein des grandes nations. Les Yougoslaves, branche de la grande famille slave, devaient-ils donc avoir des hommes de génie dans les différents domaines de l'activité et de la pensée humaine? Ou bien notre poète considérerait-il comme grandes nations celles qui se distinguent, non par le nombre des habitants, mais par leurs qualités morales et intellectuelles? Notre peuple s'est acquis ce droit par le degré de sa culture, déjà atteint au XIV-ème siècle, et par ses luttes pour la liberté.

Quoiqu'il en soit, les Yougoslaves sont fiers de Nicolas Tesla, fils de notre peuple, au nom glorifié chez nous comme à travers le monde. Les manifestations de son génie ont pénétré partout où germe la semence de la civilisation. Les bienfaits des découvertes de Tesla et des autres génies des grands peuples étrangers dans le domaine de l'électrotechnique ont été ressentis dans tout l'univers, comme des rayons du soleil qui brille sur le monde.

En célébrant les 50 et 40-ème anniversaires de découvertes capitales de Tesla en matière d'électrotechnique et de radiotechnique, la Revue yougoslave des postes et télécommunications s'honore de sa modeste participation à cette commémoration universelle d'un événement qui appartient à l'histoire civilisatrice du monde. „Naša Pošta” s'incline devant le génie de Tesla qu'elle considère comme son patron. L'Académie internationale des postes et télécommunications — section yougoslave — voit en lui son président d'honneur.

Que ces modestes témoignages ainsi que les paroles érudites et éloquents des autorités yougoslaves et étrangères dans le domaine de l'électrotechnique et de la radiotechnique, recueillies dans notre volume dédié au jubilé de Tesla, soient l'expression de notre profonde gratitude et de notre admiration pour l'inventeur de génie, Nicolas Tesla. Son nom sera célébré et glorifié à travers les siècles, tant que l'humanité éprouvera les bienfaits des sciences, de l'électrotechnique et de la radiotechnique.

D-r PIERRE CHOTCH,

ancien ministre, président du Comité yougoslave  
pour la création de l'Académie internationale des  
postes et des télécommunications.



275

ПИСМА СВЕТСКИХ АУТОРИТЕТА УПУЋЕНА  
НИКОЛИ ТЕСЛИ ПРИЛИКОМ ЊЕГОВЕ  
75-ГОДИШЊИЦЕ

(Саопштио амерички публициста Кенет М. Свиз и)

LETRES DES AUTORITÉS MONDIALES ADRESSÉES À NI-  
KOLAS TESLA À L'OCCASION DE SA 75-ÈME  
ANNIVERSAIRE

(communiquées par M. Kenneth M. Swezey, publiciste de New York)

TELEFUNKEN, Gesellschaft für drahtlose Telegraphie m.  
b. H. — Direktion — Dr. Georg Graf von Arco —

Sehr verehrter Herr Tesla,

Es ist mir eine besondere Freude und Ehre, dem genialen Altmeister der Radiotechnik zu seinem 75. Geburtstage meine herzlichsten Wünsche und den Ausdruck meiner Bewunderung und Verehrung darbringen zu dürfen.

Als ich als Assistent Slaby's im Jahre 1897 in die Welt der Hochfrequenz eingeführt wurde, war das erste die Bekanntschaft mit den schon im Jahre 1895 in Deutscher Übersetzung erschienenen Werken Tesla's, die auch von Slaby für eine wesentliche Grundlage der Hochfrequenztechnik gehalten wurden. Neben den grundlegenden Gedanken über Mehrphasenströme enthalten sie die Beschreibung Ihrer fundamentalen Versuche der Hochfrequenz-Technik.

Wenn die klassischen Arbeiten von Heinrich Hertz die elektromagnetische Strahlung systematisch darstellen und den Zusammenhang mit der optischen zeigen, so waren die Ihrigen technische Offenbarung neuer Mittel, um Hochfrequenzströme von grosser Leistung mit geeigneten Apparaturen herzustellen, und sie enthalten schon den Hinweis auf die Wichtigkeit der elektrischen Resonanz abgestimmter Kreise. Wenn man heute, zu einer Zeit, wo die Radiotechnik als Nachrichten- und Unterhaltungsmittel eine solche Weltbedeutung erhalten hat, wie wenige andere technische Gebiete, Ihre Werke, besonders auch Ihre zahlreichen Patente, die fast alle noch dem verflossenen Jahrhundert angehören, liest, so staunt man immer wieder darüber, wie sehr Sie mit Ihren Gedanken der damaligen Entwicklung vorausgeeilt und wieviele dieser angedeuteten Wege später, oft unter anderem Erfindernamen, realisiert worden sind. Sie haben nicht nur alle möglichen prinzipiellen Erzeugungsmethoden für Schwingungen durch Lichtbogen und Funken beschrieben, sondern selbst spezielle Anordnungen, wie die der Serienfunkenstrecken mit kleinem Abstand, die sich später für die Erzeugung wenig gedämpfter Schwingungen als geeignet erwiesen, vorausgenommen. Vielfach findet man in Ihren Werken den Hinweis auf die Vorteile der



Abstimmung gekoppelter Kreise. Auch Ihre Erfindungen für den Empfang hochfrequenter Schwingungen sind grundlegend. Sie waren es, der als erster die Mittel angegeben hat, um kontinuierliche Wellenzüge mit mechanischen Mitteln (abgestimmter Unterbrecher) hörbar zu machen.

Und doch sind Ihre Arbeiten aus dem Gebiete der Hochfrequenztechnik nur ein kleiner Teil Ihrer erfinderischen Gesamttätigkeit. Die ganze Welt der Wissenschaft und der Technik blickt heute in Dankbarkeit und Verehrung auf Sie, auf den ersten grossen Meister der modernen Wechselstromtechnik.

In besonderer Verehrung  
ARCO

Prof. Dr. J. ZENNECK, - technische Hochschule, München.

Hochverehrter Herr Tesla!

Von Amerika kam die Kunde, dass Sie in kurzer Zeit Ihren 75. Geburtstag feiern. Lassen Sie mich vor allem Ihnen zu diesem Tage meine herzlichsten Glückwünsche aussprechen.

Als junger Assistent im Physikalischen Institut von Professor F. Braun — es mag im Jahre 1896 gewesen sein — traf ich in der Bibliothek des Instituts auf Buch, in dem Herr Thomas C. Martin Ihre Versuche beschrieben hat. Ich habe das Buch verschlungen etwa wie einen spannenden Roman, es eröffnete mir eine neue physikalische Welt. Wenige Jahre später kam die drahtlose Telegraphie auf. Ich habe das Buch mir wieder geholt und Ihre Hochfrequenzversuche eifrig studiert. Es war mir klar, dass Ihre Pionierarbeit auf dem Hochfrequenzgebiet die beste Schule für denjenigen war, der sich mit drahtloser Telegraphie befassen wollte. Und noch viele Jahre nachher bin ich immer wieder zu dem Buch und zu anderen Veröffentlichungen über Ihre Versuche zurückgekehrt. Ich hatte mich überzeugt, dass viele Gedanken, die bei der Entwicklung der drahtlosen Telegraphie auftauchten, schon unter der Fülle Ihrer Gedanken und Versuche enthalten waren.

Der Weltkrieg führte mich unter schwierigen Verhältnissen in die Vereinigten Staaten. Es war für mich ein besonderes Ereignis, mit Ihnen in Berührung zu kommen. So sehr ich früher in Ihnen den originellen Erfinder bewundert hatte, so entzückt war ich, nun in Ihnen einen der liebenswürdigsten Menschen kennen zu lernen, die mir je begegnet sind. Die Stunden, die ich mit Ihnen zusammen sein durfte, werden für mich stets eine der schönsten Erinnerungen meines Lebens sein.

Möge Ihnen ein gütiges Geschick noch viele Jahre körperlicher und geistiger Frische schenken.

Mit vielen Grüßen Ihr ganz ergebener  
J. ZENNECK



PROF. DR. F. KIEBITZ, Universität Berlin

Berlin, den 15-VI 1931

Hochverehrter Herr Tesla,

Die Arbeit, die ich als Ingenieur, als Universitätslehrer und als Staatsbeamter verrichtet habe, war zum grössten Teil der drahtlosen Telegraphie gewidmet. Es ist mir darum bewusst, dass Sie, Herr Tesla, wie auf vielen Gebieten der Elektrotechnik, auch hier bahnbrechend gewirkt haben. Als Student lernte ich Ihre damals neuen Versuche mit hochfrequenten Schwingungen kennen, und als Schüler und Mitarbeiter des vor 25 Jahren verstorbenen Physikers Paul Drude bewunderte ich Ihre vorbildliche Forschungsarbeit. Der Reichtum Ihrer Ideen ist so gross, und Ihre experimentelle Kunst ist so vollendet, dass die drahtlose Telegraphie für mich nie den Charakter einer geheimnissvollen Kunst gehabt hat. Nach der Entdeckung der Hertz'schen Wellen und der Teslaströme war die Entwicklung der drahtlosen Telegraphie geradezu eine Narturnotwendigkeit; wenn diese Technik unter dem günstigen Einfluss späterer Fortschritte sich zu besonders hoher Blüte entwickelt hat, so bleibt das wissenschaftlich-technische Fundament, die Beherrschung der hochfrequenten Wechselströme, Ihr unbestreitbarer Verdienst.

Es ist mein herzlicher Wunsch, dass Sie, Herr Tesla, nachdem Sie Ihr 75 Lebensjahr vollendet haben, in der aufrichtigen Bewunderung, die Ihnen auf der ganzen Erde gezollt wird, und in der warmen, dankbaren Verehrung, die Ihnen auch in den Kreisen der Hochfrequenztechniker entgegenbracht wird, eine hohe Genugtuung empfinden, deren Sie sich noch lange Jahre in Gesundheit erfreuen mögen.

In aufrichtiger Hochachtung begrüsse ich Sie

FRANZ KIEBITZ

MINISTÈRE DE LA GUERRE — GÉNIE — Le Général Ferrié, Commandant Supérieur de Troupes et Services de Transmissions.

Monsieur le Professeur,

Pionnier de la première heure de la Radiotélégraphie, je tiens à m'associer à l'hommage rendu aux services que vous avez rendus à la sciences de l'Electricité.

C'est grâce à vos beaux travaux sur les courants de haute fréquence, et en utilisant les procédés de production de ces courants, que vous avez indiqués, qu'il a été possible de produire les premières ondes hertziennes et de réaliser ce procédé de trans-



mission à distance de la pensée qui a déjà bouleversé les conditions de la vie moderne. Vous pouvez être fier de l'oeuvre que vous avez accomplie.

Veillez agréer, Monsieur le Professeur, en même temps que le témoignage de ma grande admiration, l'assurance de ma haute considération.

FERRIÉ

THE ROYAL INSTITUTION 21, Albermarle Street, London, W. 1.

Dear Dr. Nikola Tesla,

It is a very great pleasure to be allowed to contribute to the volume of greetings which you will be receiving from your friends and admirers the world over. I remember vividly the eagerness and fascination with which I read your account of the high tension experiments more than forty years ago. They were most original and daring: they opened up new vistas for exploration by thought and experiment. Since that time the electron, X-rays, radioactivity, the quantum theory and other startling additions to our knowledge of Nature have in turn impressed their wonder upon us. But I shall never forget the effect of your experiments, which came first to dazzle and amaze us with their beauty and interest.

Yours sincerely,  
W. H. BRAGG

CALIFORNIA INSTITUTE OF TECHNOLOGY — Pasadena.  
— Norman Bridge Laboratory of Physics.

Dear Dr. Tesla,

When I was a young man of twenty-five as a student in Columbia University I attended a down-town public lecture in New York at which you made one of the first demonstrations of your Tesla-coil and its capabilities. Since then I have done no small fraction of my research work with the aid of the principles I learned that night so that it is not merely my congratulations that I am sending to you now but with them also my gratitude and my respect in overflowing measure.

Cordially yours  
ROBERT A. MILLIKAN

THE UNIVERSITY OF CHICAGO — Ryerson Physical Laboratory.

My dear Mr. Tesla:

As one of the millions who have benefitted from the product of your inventive genius, may I add my word of congratulation to those of your other friends on the occasion of your seventy-fifth birthday. To men like your-self, who have learned first hand the secrets of nature and who have shown us how her laws may be



applied in solving our everyday problems, we of the younger generation owe a debt that cannot be plaid.

Your specific achievements are too well known to require recounting. Yet a man who has taught us to use alternating currents more effectively for driving electric motors is by that one achievement entitled to the enduring gratitude of mankind. Likewise the high frequency work and experiments on gaseous ionization that you have carried through are of ever increasing value.

Sincerely  
ARTHUR H. COMPTON

NATIONAL RESEARCH COUNCIL — International  
Scientific Radio Union American Section, B 21 st Streets, Washington, D.C.

Dear Dr. Tesla

I wish to join with your many admirers and friends in hearty congratulations and good wishes for your coming birthday. As one of the early workers in radio telegraphy, I am glad to express to you personally, as I have already done in print, my feeling of the great debt that the radio art owes to your genius. The solutions to many of the problems of the art which you presented at so early a date — 1893 — undoubtedly guided many of the later workers and laid a foundation for a large part of its present development.

Very sincerely yours,

L. W. AUSTIN

LOUIS COHEN, Ph. D. — Consulting Engineer  
3100 Connecticut Avenue Washington, D.S. —

#### TESLA, PIONEER IN RADIO

Among the many engineering achievements on which Tesla's fame rests as inventor and engineer his contributions to the early development of the radio arts are probably not so well known.

In such a rapidly changing art as radio, where new discoveries and inventions crowd upon each other in rapid succession, we are apt to lose sight of the early pioneering work which is the very foundation upon which the magnificent structure of the radio art has been built, and to the building of this foundation Tesla's contributions were of first magnitude.

We owe much to Tesla's teachings in the elucidation and interpretation of the phenomena of resonance. He was one of the first to appreciate the importance of tuning and coupling in oscillatory circuits. In his famous „Tesla Coil“ he has taught how to utilize the distributed inductance and capacity of coils to effect tuning. Tesla also built the first high frequency alternator, and if he would have combined this alternator with circuits that he had



developed in connection with other experiments he could have had the first continuous wave telegraph system which was considered in later years as a marked advance in the art.

In reading of Tesla's work one is constantly struck by his many suggestions which have anticipated later developments in the radio art. I am sure that all of us who are familiar with the early developments of the radio art appreciate the pioneer work of Tesla and are glad to place his name in the first rank of those who helped to create this magnificent art.

I consider it a privilege to participate in the greetings to Tesla on his seventy-fifth birthday, and assure him of the high esteem in which he is held by all who have knowledge of his work.

LOUIS COHEN

8 Adams Road Schenectady, N. Y.

Dear Mr. Tesla:

In almost every step of progress in electrical power engineering, as well as in radio, we can trace the spark of thought back to Nikola Tesla. There are few indeed who in their lifetime see the realization of such a far flung imagination.

I am happy indeed to have a chance to pay this tribute to what we owe to you, and at the same time send you my greetings and best wishes.

Sincerely,

E. F. W. ALEXANDERSON

AMERICAN TELEVISION LABORATORY, Ltd. —  
7160 Santa Monica Boulevard, Hollywood, California

My dear Mr. Tesla:

On the occasion of your seventy-fifth birthday I wish to express my heart felt appreciation of my deep personal obligation to you, as scientist and inventor.

For no one so excited my youthful imagination, stimulated my inventive ambition, or served as an outstanding example of brilliant achievement in the field I was eager enter, as did yourself.

Your simple statement to me on one occasion, that you „knew Y could succeed“, renewed my courage and gave me new faith in myself at a time when I was sorely tried.

I can freely state that one of the greatest satisfactions of my life has been the realization that your faith in me was not misplaced, and that I was finally enabled to achieve an invention which could be placed in a niche alongside of your great gift to humanity, the polyphase motor.

Not only for the physical achievement of your researches on high frequencies which laid the basic foundations of the great industry of radio transmission in which I have labored, but for



the incessant inspiration of your early writings and your example, do I owe you an especial debt of gratitude.

That your remaining years may be many, and filled with the rich happiness of a realization that your life has achieved greatly for humanity, is the sincere wish of an early Disciple.

LEE DE FOREST

Greeting to Prof. Tesla

Berlin, May 1931.

Dear Professor Tesla,

Sending you my best wishes for your health and my heartiest congratulations for the great achievements due to you in the fields of Physics and Electrotechnics I hope you will be pleased by my pointing out anew how Tesla-currents were useful in the first stage of phototelegraphy. An evacuated tube—now a days Neon-Tubes have replaced the old apparatus—made luminescent by Tesla-currents sent it rays through a small window on the receiving photographic paper, and the Tesla-currents were modulated by the signals arriving from the transmitting station.

The first photo even sent over a telegraphic line (München—Nürnberg—München) by the aid of a photoelectric cell in the transmitting station was received in 1904 in this manner.

This was the beginning of modern phototelegraphy.

Yours very truly  
ARTHUR KORN

#### RADIO CORPORATION OF AMERICA —

R.C.A. Radio Museum Board, G. H. Clark, Secretary.

Nikola Tesla, pioneer in electrical arts, and inventor of many of the familiar devices of today, early attempted to solve the transmission of electric power by high-frequency currents—or, as we would say today, by radio.

In 1899, a transmitting station was erected in Colorado Springs, Colorado, to determine experimentally the laws underlying this new inroad into the secrets of electricity. Here Mr. Tesla discovered the presence of stationary electric waves in the earth, and followed this by many other discoveries which led him to believe that „ground waves“ were the factors affecting his transmission of high-frequency currents.

Later, a similar tower was located in Wardenclyff, Long Island, and its mushroom-like cap was a familiar, if mysterious, sight to many. Here many further researches were carried on, until, due to a combination of circumstances, experiments ceased.

To dwell upon the many achievements of Nikola Tesla would require volumes. Suffice it here to mention his high-frequency coil, the well-termed „Tesla Coil“, which is used today in one for or another at all radio stations. This is still the world's choice when demonstrations of the effect of high voltages are desired.



Under the joint leadership of the Smithsonian Institution and the Radio Corporation of America, plans are being arranged for the housing of a complete engineering and historical record of the birth and growth of radio, in several large centers of the United States, the most complete display to be that of the Smithsonian Institution itself, in Washington, D. C. In this series, she pioneer work of Nikola Tesla will have a prominent position.

G. H. CLARK  
Curator, RCA Museum  
Warehouse

GANO DUNN — 43 Exchange Place, New York.

To Nikola Tesla,

Greeting to my great friend and teacher, who before radio telegraphy was known, proposed to distribute time signals to ships at sea by Hertzian waves from a discharge, whose demonstrations of cold light turned attention to increased illuminating efficiency, and who established many other fundamental conceptions in the high tension, high frequency field.

Prolific inventor, who solved the greatest problem in electrical engineering of his time, and gave to the world the poly-phase motor and system of distribution, revolutionizing the power art and founding its phenomenal development.

My contact as your assistant at the historic Columbia University high frequency lecture and afterward, has left an indelible impression and an inspiration which has influenced my life.

GANO DUNN

B.A. BEHREND — 110 Cliff Road Wellesley Hills, Mass —  
Fellow A. I. E.E. Am. Acad. Arts and Sciences, Member A.S.C.E.  
A.S.M.E. Consulting Engineer.

Dear Mr. Tesla:

Among those who are happy to express to you their good wishes on your impending birthday, I am one of the humblest, but perhaps the last living engineer whose good fortune it has been to design literally millions of horse-power of motors and generators of the „Tesla System“.

And though one should think that such monuments to your great inventive genius might be sufficient to fill the world with the fame of the name you bear, it must be recorded that such would be the case had it not been for the world's usual ingratitude toward its benefactors.

To those of us who have lived through the anxious and fascinating period of the development of alternating current power transmission there is not a scintilla of doubt that the name of Tesla is as great here as the name of Faraday is in the discovery of the phenomena underlying all electrical work.



Comparisons are odious and at the moment, while we are grateful that you have lived to see your great ideas realized far beyond your own dreams, it is perhaps bad taste to point out that the popular unventor of the incandescent lamp has had to look to your discoveries and inventions, and to our generating equipment designed with your ideas, for the generation of the electric energy without which his inventions would have remained lifeless.

As there is so much popular misunderstanding on this subject I think these lines may help to adjudicate where fame should be and where praise should fall.

Yours sincerely,  
B. A. BEHREND

Dr. of Engineering hon. causa.

WESTINGHOUSE ELECTRIC AND MANUFACTURING COMPANY — East Pittsburgh, Pa.

S. M. Kintner, Vice President.

It gives me great pleasure to join with Mr. Tesla's many friends in extending to him our sincere greetings on his seventy fifth birthday.

When one pauses to consider that one hundred years ago Farraday and Henry had not then discovered the principles of electromagnetic induction, that was later to be so thoroughly understood and applied by Tesla to so many new and useful purposes, he cannot fail to realize how truly a pioneer Tesla is.

It would be difficult to imagine an electrical industry with Tesla's contributions left out.

It was the Polyphase System — of power generation-transmission and utilization — first proposed by Tesla and developed by Westinghouse, that started the electrical industry on its rapid march to its present mammoth size.

Tesla's marvelous imagination led him to attempts at distant communication without connecting wires. Many of the instrumentalities developed by him were found to be of inestimable value to the later investigators in the Radio art. In many instances, Tesla's early experiments can be distinguished from those of later successful investigators in Radio, only by most painstaking examinations.

There are few living pioneers in the electrical industry who can rank with Tesla and it is a great satisfaction and inspiration to still have him with us.

Sincerely,  
S. M. KINTNER

592 Park Avenue, East Orange, N. J.

My dear Mr. Tesla:

It gives me great pleasure to write to you at this time in your life. For over forty years I have been an unchangeable admirer of



you and your work. I sat beside the platform in old Columbia College on the evening of May 20<sup>th</sup>, 1891. You fanned into a never dying flame my latent interest in gaseous conduction. I have always promptly absorbed all that you have written. Early in 1894, I told our mutual friend, the late T. C. Martin, that your book „The Inventions, Researches and Writings of Nikola Tesla“, which contains your original lectures, would still be considered a classic a hundred years hence. I have not changed my opinion. It is a record of researches into fields then practically virgin that is unparalleled. The application of the principles therein first enunciated have definitely changed for the better, life on this planet. While we were walking up Fifth Avenue one fine Sunday afternoon in 1894, you deliberately stopped and thoughtfully said: „After we have signalled from any point on the earth, the next step will be signalling to other planets.“

The length of the pioneer discharges, which you later produced with your coil in Denver, will be even more appreciated by posterity.

To develop the world, there must be first, explorers with minde strong in imagination and vision and second, laborers by the roadside.

I rejoice with you that the name Tesla is cast into the first water turbine alternating current generators at Niagara, and that your part in the development of Lighting and particularly gaseous conduction lighting can never be forgotten.

Sincerely yours  
D. MC. FARLAN MOORE

AJAX ELECTROTHERMIG CORPORATION —

E. F. Northrup, Vice Pres. and Technical Advisor, Trenton N. J.

Dear Mr. Tesla:

I am glad that Mr. Swezey has written me and made it possible for me to write you a few lines. They come rather tardy because of my recent absence in Europe.

I think it was about 1892, when I had my first job with Queen and Company in Philadelphia, that I heard you lecture at the Franklin Institute. At that time, you showed your fascinating and remarkable series of experimentes made with very high frequency currents. I was greatly thrilled as were many athers in the audience. The impressions made on my mind on that occasion were quite lasting and when, years afterwards-in August 1916 to be exact — I began to give consideration to the various electrical methods that might be employed for melting metal, my mind at once went back to those aerly demonstrations by you and the electric circuits which you described.



There was just one step to be taken to start melting metal by an entirely new method. This step was to transform the voltage down and the current up, using what is universally known as the „Tesla Oscillatory Current Circuit.“

It has never been my good fortune to meet you personally as we never seem to be in the same city or place at the same time. I have, however, read most of your writings and am very familiar with your work; and I feel, in a sense, that I know you personally.

I send you my greetings and wish you many more fruitful years. Believe me, dear sir,

Cordially and sincerely yours  
E. F. NORTHROP

CHARLES F. SCOTT — Yale Station — New Haven, Connecticut.

Birthday Greetings to Nikola Tesla,

I well remember an evening about the middle of August 1888, in the Westinghouse testing room at Pittsburgh, I had just come with the Company and was assistant to Ed. Spooner who was running the dynamo testing room at night. He called me and said „There comes Tesla.“

I had heard of Tesla. A few months previous I had read his paper on the polyphase induction motor which my former college professor had pronounced as a complete solution of the motor problem. And now I was to see Tesla himself.

There he came, marching down the aisle with head and shoulders erect and with a twinkle in his eye. It was a great moment for me.

And later on I became Tesla's wireman and his assistant in preparing and making tests. It was a splendid opportunity for a beginner, this coming in contact with a man of such eminence, rich in ideas, kindly and friendly in disposition.

Tesla's fertile imagination often constructed air castles which seemed prodigious. But I doubt whether even his extravagant expectations for the toy motor of those days measured up to the actual realization. For the polyphase system which it inaugurated is the basis of the electric transmission and power service of today, exceeding in magnitude and usefulness and promise for the future the wildest dreams of the early days.

And so from the standpoint of useful achievement for the benefit of mankind and in memory of most pleasant and personal relations, I extend heartiest greetings on this his seventy-fifth anniversary.

CHAS. SCOTT

Овде саопштена оригинална писма први пут се овим објављују и дају јавности.

Професори W. H. BRAGG, R. A. MILLIKAN и A. H. COMPTON носиоци су Нобелове награде за физику 1915, и 1927. год.

Ces lettres sont pour la première fois publiées ici.



TESLAS ENTDECKUNG DES DREHFELDES UND  
DER DREHSTROM-KRAFTÜBERTRAGUNG

## ZWEI HAUPTPOCHEN DER ELEKTROTECHNIK

Wenn wir die Entwicklung der Elektrotechnik betrachten können wir sagen, dass zwei Hauptepochen bestehen: Die erste beruht auf der Entdeckung des fundamentalen Gesetzes der elektromagnetischen Induktion und gipfelt im Kampf um den Gleichstrom, die zweite auf der Entdeckung des Drehfeldes und der Drehstrom-Kraftübertragung mit dem Sieg des Mehrphasen-Wechselstroms.

Die erste Epoche der modernen Elektrotechnik beginnt mit dem Jahre 1831, als der grosse englische Forscher Michael Faraday seine Entdeckung der elektromagnetischen Induktion gemacht hat, welche darin besteht, dass in einem geschlossenen Leiter im wechselnden magnetischen Felde elektrischer Strom induziert wird.

Faraday war der erste der auf die Idee kam, eine Dynamo-Maschine zu konstruieren und gleich, nachdem seine Arbeiten bekannt wurden, hat sich die wissenschaftliche Welt in allen führenden Kulturländern dem Problem der Dynamo-Maschine gewidmet. Um eine Dynamo-Maschine zu befähigen, immer unter denselben Bedingungen zu arbeiten, war es notwendig, die relativen Bewegungen ihrer Teile so einzurichten, dass sie periodischen Charakter haben. Eine solche Bewegung kann in kontinuierlicher Drehung, oder in geradliniger Bewegung, oder in pendelnder Oszillierung bestehen. Bei der praktischen Ausführung der Dynamo-Maschine ist die kontinuierliche Bewegung ausschliesslich zur Geltung gekommen und zwar wegen der Einfachheit der Organe der Maschine und der Gleichmässigkeit, die Hauptbedingung bei solcher Maschine ist. Bei elektrischen Maschinen dieser Type unterscheiden wir zwei Hauptteile: einen unbeweglichen, der Stator und einen beweglichen, der Rotor benannt wird.

Wir haben zwei Arten von Dynamo-Maschinen und demzufolge auch zwei Stromarten, nämlich den Gleichstrom und den Wechselstrom.

Wir wollen sofort vorausnehmen, dass die auf dem Gesetz der Induktion beruhende Dynamo-Maschine den Wechselstrom erzeugt; zur Erzeugung des Gleichstroms ist es erforderlich dieselbe mit dem sogenannten Kommutator auszurüsten, welcher die Funktion hat, den in der Maschine erzeugten Wechselstrom im äusseren Stromkreis immer in gleicher Richtung zu senden, also gleichzurichten. Fast alle bekannten Wissenschaftler haben vor der Teslaschen Entdeckung des Drehfeldes und des Teslaschen Induktionsmotors die Entwicklung der Gleichstrommaschine angestrebt, weil sie alle die Meinung vertraten, dass die Zukunft dem Gleichstrom gehört.



Die ersten Maschinen dieser Art waren magnet-elektrische Maschinen, bei welchen sich der Rotor zwischen permanenten Magnetpolen bewegte. Der Elektromagnet ist im Jahre 1825 erfunden und erst 1851 hat Sinsteden gezeigt, dass man die Energie einer elektrischen Maschine wesentlich vergrössern kann, wenn man den Strom einer magnet-elektrischen Maschine für die Erregung der Elektromagnete des Stators ausnutzt. Diese Idee hat Wilde 1862 praktisch ausgenutzt, indem er die erste Rotorwicklung von Pacinotti aus dem Jahre 1860 verwendete, welche ermöglichte, den Gleichstrom konstanter Stärke zu erzeugen.

Von viel grösserer Bedeutung für den Bau der Dynamo-Maschine war das von Werner Siemens 1867 entdeckte Prinzip, welches von ihm dynamoelektrisches Prinzip genannt wurde. Der belgische Erfinder Gramme konstruierte auf Grund dieser Vorarbeiten 1871 die praktische Dynamo-Maschine, welche im Stande war den Gleichstrom genügender Energie für Industriezwecke zu erzeugen.

Der Kommutator war bei den ersten Maschinen ein sehr umständlicher Apparat, welcher im Betriebe grosse Schwierigkeiten verursachte und den regelmaessigen Betrieb der Gleichstrom-Maschine fast unmöglich machte. Für die Industrie und ebenso für die Wissenschaft entstand so das grosse Problem, wie man diese Schwierigkeiten überwinden kann, also das Problem der Kommutation.

Infolge dessen befasste man sich auch mit der Idee Wechselstrom-Generatoren zu bauen, jedoch ohne Erfolg, weil man zum Wechselstrom kein Vertrauen hatte, denn alle führenden Köpfe der Elektrotechnik kämpften überzeugt für den Gleichstrom, als den einzig möglichen Strom für Industriezwecke, speziell für die elektrochemische Industrie, welche bis dahin den galvanischen Strom verwendete. Wechselstrom-Dynamo-Maschinen wurden gleich am Anfang aufgegeben und erst mit der Erfindung des Transformators erhielten sie etwas grösseren praktischen Wert.

Entscheidend für die Durchsetzung der Gleichstrom-Maschine war, dass sie in derselben Konstruktion auch als Elektromotor verwendet werden konnte. Der Gleichstrommotor hat grosse Vorteile, dass er für alle praktisch notwendigen Umdrehungszahlen gebaut werden kann, dass die Regulierung der Umdrehungszahl und ebenso die Änderung der Drehrichtung sehr einfach ist. Der Gleichstrommotor und mit ihm der Gleichstrom wurden daher für die Industrie ausgenutzt, ebenso aber auch für kleine Kraftübertragungen auf kleine Entfernungen, für Strassenbahnbetrieb und so gewann der Gleichstrom immer breiteres Wirkungsfeld.

Mit dieser Entwicklung erschien jedoch ein weiteres Bedürfnis, ein weiteres Problem nämlich, die Übertragung der elektrischen Energie auf grosse Entfernungen. Hierzu brauchte man, wie das zuerst Marcel Deprez 1880 festgestellt hat, hohe Spannungen;



mit Gleichstrom war es jedoch nicht möglich praktisch genügend hohe Spannungen zu erzeugen. Vor der Wissenschaft standen also grosse Probleme: Das Problem der Kommutation und das Problem der Hochspannungserzeugung mit Gleichstrom-Maschinen. Viel Energie und ebensoviel Zeit wurden für die Lösung dieser Probleme verwendet, denn führende Fachleute standen ausharrend auf dem Standpunkte, dass die Zukunft auch bei Kraftübertragungen dem Gleichstrom gehört.

Nach langen vergeblichen Versuchen in dieser Richtung — es ist bekannt, dass Marcel Deprez grosse Versuche mit Gleichstrom-Kraftübertragungen 1882 und 1886 angestellt hat — fing man wieder an an den Wechselstrom zu denken, als die englischen Ingenieure Gaulard und Gibbs 1882 und die ungarischen Zipernowsky, Deri und Blathi 1884 den Transformator für den Einphasen-Wechselstrom erfanden. Dieses kurze Aufflackern des Interesses für den Wechselstrom verschwand jedoch sehr schnell, weil es nicht möglich war einen Wechselstrommotor zu bauen, der für Industriezwecke verwendet werden konnte. Die ganze Fachwelt wendete sich wieder dem Gleichstrom zu und machte weitere Anstrengungen, um den Gleichstrom für Kraftübertragungszwecke auszugestalten.

In mitten dieser grössten Anstrengungen kam jedoch Nikola Tesla, der geniale jugoslavische Forscher, Entdecker und Erfinder mit seiner grossen Entdeckung des Drehfeldes, die den Sieg des Wechselstroms brachte und eröffnete somit die zweite Epoche der Elektrotechnik, welche in der allgemeinen Einführung des Drehstrom-Systems in der ganzen Welt zum Ausdruck kam. Der Gleichstrom verschwand in sehr kurzer Zeit fast vollständig aus der Industrie und der Elektrotechnik.

Teslas Verdienste für zweite Epoche der Elektrotechnik bestehen nicht nur darin, dass er das Drehfeld entdeckte und den Induktionsmotor erfand, sondern vielmehr darin, dass er sich mit schöpferischer Kraft für die generelle Einführung des Drehstrom-Systems einsetzte und demselben durch die erste grosse Hydrozentrale an den Niagarafällen auch zum vollen Sieg verhalf. Wesentlich für diesen Sieg war auch die Versuchs-Kraftübertragung bei Frankfurt a. M. 1891, wo zum ersten male in einem grösseren Masstabe die ungeheuere Überlegenheit des Drehstrom-Systems Teslas gegenüber dem Gleichstrom System praktisch bewiesen wurde.

Die Entdeckung des Drehfeldes machte Tesla im Jahre 1882 als junger Ingenieur, nachdem er als Student bereits jahrelang mit der Lösung des Problems der Kraftübertragung mit Wechselstrom beschäftigt war; zur vollen Geltung kamen aber seine Ideen erst im Jahre 1887, als er in Amerika verschiedene grundlegende Patente für die Drehstrom-Kraftübertragung und für den Induktionsmotor anmeldete. Diese Patente umfassen das ganze Drehstrom-System, einschliesslich Drehstrom-Generatoren, Trans-



formatoren und Motoren und stellen ein vollkommenes System dar, welches praktisch sofort ausgenutzt werden konnte. Die bekannte Firma Westinghouse in Amerika war die erste, die die umwälzende Bedeutung des Tesla-schen Drehstrom-Systems für Kraftübertragungszwecke erkannte und nach ihr warf sich die ganze elektrische Industrie ans Werk um dieses System zu entwickeln und praktisch zu verwerten.

Weiteres grundlegendes Werk Teslas in der Starkstromtechnik ist die Verwendung des Öls für Transformatoren, welches eine schnelle Entwicklung der Hochspannungstechnik ermöglichte.

Nur der grundlegenden Entdeckung Teslas und seinen vielen Erfindungen ist die heutige gewaltige Entwicklung der Elektrotechnik zu verdanken, die in einigen Jahrzehnten den ungeheuren Fortschritt in vieler Beziehung auf der ganzen Welt brachte.

Prof. Dipl. Ing. DRAG. JOVANOVIĆ,  
Professor an der Universität Beograd

---

UN GRAND GÉNIE SCIENTIFIQUE YOUGOSLAVE

NICOLAS TESLA

FONDATEUR DE L'ÉLECTROTECHNIQUE [INDUSTRIELLE  
MODERNE

Le centenaire de la découverte de l'induction électromagnétique par le grand Faraday, célébré l'an dernier, a été l'occasion, pour les savants et techniciens du monde entier, non seulement d'honorer la mémoire et de grandir l'oeuvre purement scientifique de l'illustre physicien, mais aussi de marquer rétrospectivement une grande date dans l'histoire des sciences appliquées: celle où a été jetée la base d'une nouvelle technique, l'Electrotechnique, que le siècle passé a vue éclore, se former et se constituer définitivement.

Une autre grande date après celle-là, ayant une non moindre signification dans l'histoire du développement de la nouvelle science, est celle qui marque l'invention des courants polyphasés, du champ magnétique tournant qu'ils sont à même de créer, et la mise à profit de ce principe dans les moteurs dits d'induction ou asynchrones. Venue à un demi-siècle d'intervalle après la découverte de Faraday, cette invention constitue sans nul doute la plus importante étape dans le développement de l'Electrotechnique industrielle moderne.

Il y a exactement cinquante ans — c'est donc déjà en 1882 — que le grand génie yougoslave, Nicolas Tesla, concevait pour la première fois le champ magnétique tournant, produit par des courants en différence de phase, en même temps que la possibilité



de l'utiliser, au lieu et en place de l'aimant matériel d'Arago, pour faire mouvoir un rotor conducteur, grâce aux courants induits de Faraday qui y prennent naissance.

Alors qu'il était encore jeune ingénieur à Budapest, Tesla eut la vision nette du champ magnétique tournant, et dès ce moment il va diriger ses efforts vers la réalisation pratique de son moteur, de ce moteur électrique nouveau qui va bientôt prendre la place dominante dans la technique électromécanique. Convaincu déjà de l'avenir technique de cet invisible champ tournant — les véritables génies se trompent rarement dans leurs prévisions — et croyant fermement avoir en mains un puissant agent de transformation du travail électrique en travail mécanique, mais trop confiant peut-être en une réussite immédiate et en l'accueil qui lui sera réservé par les milieux compétents, le jeune homme part à Strasbourg, où il construit ses premiers modèles. Il passe un an à Paris, mais n'y réussit pas à faire triompher son idée; aussi s'embarque-t-il pour New-York, en l'année 1884, avec l'espoir de se frayer son chemin auprès d'Edison. Il travaille chez le grand maître un certain temps, mais bientôt, ayant trouvé des financiers qui ont flairé en lui un homme capable, il fonde une compagnie pour son compte propre. Forcé tout d'abord de résoudre des problèmes d'utilité pratique immédiate, tels que celui d'une lampe à arc perfectionnée pour l'éclairage de New-York, Tesla n'abandonne pas le but qui l'a fait quitter le Vieux-Monde et ce but, il le poursuit obstinément. Il construit maintenant de véritables moteurs d'induction asynchrones qui arrivent vite à avoir un rendement surprenant de 90 à 95%.

C'est en 1887 que Tesla a déposé en Amérique ses premiers brevets sur le moteur d'induction polyphasé, brevets qui lui ont été conférés en 1888.<sup>1)</sup> Cette même année il tenait, devant l'Institut Américain des Ingénieurs Electriciens, une conférence qui avait pour titre: „Un nouveau système de moteur et de transformateur à courant alternatif“.

Il est intéressant de faire remarquer que les brevets, successivement déposés par Tesla en 1887, lui ont assuré la protection du système polyphasé entier, y compris le moteur d'induction, les générateurs et transformateurs polyphasés, les moteurs synchrones polyphasés. Les années suivantes Tesla a obtenu encore 33 brevets se rapportant tous à des problèmes particuliers du système polyphasé.

On sait que le système de transmission par courants polyphasés et le moteur d'induction, lié à ce système, ont triomphé non seulement dans le grand problème du transport de l'énergie à longue distance — qui, plus est, a reçu par là sa véritable solution — mais aussi dans le domaine de la distribution de la puissance mécanique, si indispensable à l'industrie moderne.

<sup>1)</sup> Brevets américains 382 280, 381 968 du 12 Oct. et 381 969, 382 281, 382 279 du 30 Nov. et 381 970, 382 282 du 23 Déc. 1887.



L'oeuvre de Tesla, dans l'Electrotechnique industrielle, est gigantesque par sa portée. Elle surprend par son ampleur lorsqu'on s'avise d'étudier le texte des brevets obtenus par lui en Amérique et en Europe. Ces brevets et la conférence que fit Tesla en 1888 montrent d'une façon indiscutable qu'à ce moment déjà toutes les questions suggérées par les courants polyphasés avaient déjà mûri dans cet esprit éminemment précurseur. Les successeurs de Tesla furent nombreux; pour ne citer que les principaux, bornons nous aux noms de: Brown, Alexanderson, Kapp, Dobrowolsky, Ben-Eschenburg, Scott, Leblanc, Boucherot, Arnold, S. P. Thompson, et en ce qui concerne la théorie, Pupin, Behrend, Heyland, Benischke et surtout Blondel.

Mais c'est bien déjà Tesla qui a employé le courant triphasé, qui a de suite construit des moteurs d'induction à plusieurs pôles, afin de réduire leur vitesse; qui, à cette occasion, a le premier proposé de recourir à des fréquences beaucoup plus basses que ne l'étaient les fréquences employées jusqu'à lui (pour l'éclairage par courant alternatif on employait en Amérique des fréquences supérieures à 100 pér. /sec.).

La priorité de l'invention du moteur à champ tournant appartient indubitablement à Tesla, non seulement en Amérique mais aussi en Europe. Malheureusement elle a été discutée en Europe, non du point de vue scientifique, mais dans des buts commerciaux. Il s'agissait, à ce moment là, pour l'industrie de notre continent, de déposséder Tesla de ses droits en faisant déchoir dans le domaine public son invention, que la mentalité européenne considérait sans doute trop importante pour appartenir à un seul homme! On s'avisa alors de mettre en avant des noms de devanciers ou tout au moins d'auteurs indépendants de l'invention, notamment celui du professeur Ferraris de Turin. Le but pécuniaire fut atteint, mais aux dépens de la vérité et de l'équité.

Il ne sera pas superflu de mettre ici au point ce qui a longtemps pu paraître litigieux aux yeux des gens désintéressés mais mal informés.

Il faut commencer par Marcel Deprez et remonter à la note que ce savant technicien présenta en 1880 à la Société Française de Physique, sur la „synchronisation électrique des rotations“, comme il s'exprime lui-même. Dans cette note, Marcel Deprez décrit la façon dont il envoie deux courants diphasés, artificiellement produits grâce à un commutateur rotatif, à un moteur synchrone spécialement adapté à ce but. Mais ici, ce n'est qu'en quelque sorte qu'on a affaire à des courants diphasés, puisque le générateur est une batterie, et le moteur n'est pas d'induction. Trois ans après, donc en 1883, Marcel Deprez faisait communication à l'Académie des Sciences d'un important théorème, montrant la possibilité de créer physiquement un champ magnétique tournant par la superposition de deux champs alternatifs de même



période, perpendiculaires l'un à l'autre et différant dans le temps d'un quart de période. Mais comme le fait bien remarquer Sylvanus Thompson, le théorème de Deprez, à lui seul, n'est pas fécond, et l'on ne peut supposer un instant que cet éminent electricien ait entrevu le moindre parti pratique à tirer de cette conception géométrique. Bien au contraire, puisque plus tard aussi Deprez a soutenu le point de vue que l'avenir appartenait au courant continu. Malgré la découverte du transformateur par Gaulard et Gibbs en 1882, Deprez déclare d'une façon convaincue en 1884, que le courant alternatif ne peut être utilisé pour le transport de l'énergie. Et pendant que Deprez effectue des essais de transmission par courant continu à relativement petites distances, Tesla construit à Strasbourg les premiers modèles de son moteur, qui va, quelques années plus tard, révolutionner l'Electrotechnique et apporter la solution du problème que le courant continu n'aura pu donner.

En ce qui concerne les travaux du professeur Ferraris, ils sont exposés dans une publication datée de 1888 et intitulée: „Rotations électrodynamiques produites par des courants alternatifs“. Dans cette publication, Ferraris dit avoir construit en 1885 un moteur basé sur le champ tournant produit par deux courants diphasés, dans deux bobines à angle droit.

Il est vraiment impossible de croire que Ferraris ait mieux compris que Deprez la signification technique du champ tournant et la valeur pratique du moteur d'induction. Autrement il serait bien étonnant qu'il ait attendu l'année 1888, celle où Tesla obtenait déjà ses brevets, pour publier quelque chose au sujet de cette grande découverte. Dans cette même publication, le professeur Ferraris assignait à cette nouvelle espèce de moteur un rendement théorique maximum de 50%: moins qu'avaient donné les tout premiers moteurs de Tesla. Bien plus, il déclarait textuellement: „Ces calculs et les résultats expérimentaux confirment cette conclusion évidente a priori qu'un appareil fondé sur ce principe ne peut avoir d'importance commerciale comme moteur.....il serait inutile de considérer ici ce problème.“<sup>1)</sup>

Dans tous les cas, l'oeuvre de Tesla est antérieure aux travaux de Ferraris et supérieure par sa perfection et son fini technique.

C'est du reste un trait dominant chez Tesla de donner des oeuvres complètes et terminées, et cela avec une rapidité surprenante, pour ainsi dire d'emblée. C'est ainsi que lorsqu'après avoir entrepris en 1890 des recherches nouvelles, sur un terrain à peine exploré par Feddersen et Hertz, il était déjà à même, deux ans plus tard, non seulement de présenter des résultats expérimentaux d'importance capitale au point de vue physique, mais de donner toute une technique spéciale, celle des hautes fréquences et des hautes tensions.

Avant Tesla, l'Electrotechnique ne connaissait pour ainsi

<sup>1)</sup> Atti di Torino et „The Electrician“, Dec. 27, 1895.



## NIKOLA TESLA

### DER BEGRÜNDER DER HOCHFREQUENZ- UND DER RADIOTECHNIK

Teslas Radioforschungen begannen im Jahre 1891 und dehnten sich über eine Zeitspanne von mehr als 10 Jahren aus. Während dieser zehnjährigen Tätigkeit sind alle wesentlichen Grundlagen der Radiotechnik, mit Ausnahme der erst später entwickelten Radoröhre, geschaffen worden. Tesla begann seine ersten Radioversuche fast gleichzeitig mit seinen Versuchen mit Hochfrequenzströmen, da er im Laufe dieser Experimente zu der wichtigen Entdeckung kam, dass für die Fortleitung der Hochfrequenzströme einfache Leitungen ohne Rückleitungen ausreichen. Nachdem bei diesen Experimenten nicht nur elektrische Lampen, sondern auch Elektromotore mit einer Leitung nur betrieben werden konnten, so kam Tesla sehr schnell auf die Idee anstelle dieser Leitung die Erde und ihre Atmosphäre auszunutzen, um auf diese Weise von den Leitungen unabhängig zu werden. Tesla war von vornherein überzeugt, dass auf diese Weise genügende Energiemengen, wenn nicht gerade für Glühlampenbeleuchtung und Motorenantriebe, so doch ganz bestimmt für drahtlose Zeichenübertragung auf sehr weite Entfernungen fortgeleitet werden können. Seine ersten Experimente zeigten schon, dass die Verwirklichung der drahtlosen Zeichenübertragung mit Hilfe der Hochfrequenzströme genügend hoher Spannung möglich ist und dass die Entfernungen, bis zu welchen solche drahtlosen Signale gelangen können, in erster Linie von der Grösse der in Bewegung gesetzten Hochfrequenzenergie abhängen. Auch seine Experimente Anfang 1891, in denen er in einem kräftigen Hochfrequenzfeld genügend evakuierte Röhren ohne irgendwelche Drahtverbindungen zum Leuchten bringen konnte, trugen dazu bei, dass Tesla seine Radioforschungen gleichzeitig mit seinen anderen Forschungen auf dem Gebiete der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik aufnahm.

#### 1. TESLAS HOCHFREQUENZFORSCHUNGEN

Teslas Hochfrequenzforschungen stehen in direktem Zusammenhang mit seinem Drehstrom-System. Bei der Ausgestaltung seiner Drehstrom-Generatoren und Motoren für höhere Frequenzen kam er schon 1888 auf die Idee Hochfrequenzgeneratoren zu bauen, da er auf diesem neuen Gebiete grosse Forschungsmöglichkeiten und neue Entdeckungen vorausahnte. Zwei Jahre hindurch (1889—1890) konstruierte er immer neue Typen von Hochfrequenzgeneratoren und schuf dadurch die Grundlagen einer neuen Dynamotechnik, die später zur grossen Entwicklung und Bedeutung gelangte. Mit diesen Maschinen erzeugte Tesla Hochfrequenzströme von 10—20.000 Perioden. Seine Grundpatente 447.920-21 aus dem Jahre 1890 zeigen die verschiedensten Wege, die



Tesla zur Entwicklung möglichst hoher Frequenzen eingeschlagen hatte. Die erste Type dieser Maschinen bestand aus einem Wechselstromgenerator mit mehreren hundert stationären Polen (bis zu 400) und mit beweglichem Anker. Aus einer solchen Maschine konnte leicht eine Leistung von 2—3 Kilowatt bei 10.000 Perioden gewonnen werden. Für höhere Leistungen und Periodenzahlen wurden viele andere Typen gebaut. So baute Tesla Hochfrequenzgeneratoren mit stationären Ankerspulen und rotierenden Feldmagneten, mit stationären Feldmagneten, die aus zwei kreisförmigen Teilen mit ringförmigen Nuten bestanden, und rotierendem Anker, und auch andere Typen, in denen sich Tesla von rotierenden Spulen ganz frei machte, indem er als rotierenden Teil nur einen schmiedeisernen Körper ohne jeden Draht benutzte. Zur Erhöhung der so gewonnenen Frequenzen nutzte er auch seine Erfindung der Frequenzvermehrung bei Asynchrongeneratoren aus, die er im Patent 390.725 vom Oktober 1888 erstmalig beschrieben hatte. Bereits mit diesen Maschinen unternommene Erforschung der Hochfrequenzphänomene ergab erstaunliche Resultate.

Tesla fühlte jedoch, dass Hochfrequenzströme von einigen Millionen Perioden in der Sekunde ganz andere Resultate liefern würden. Nach vergeblichen Versuchen mit Hochfrequenz-Dynamomaschinen wesentlich höhere Frequenzen zu erzeugen, kam er schon 1890 auf die Idee eine Funkenstrecke mit einem Kondensator und einer Selbstinduktionsspule zu verbinden, und schuf so das erste System der Hochfrequenzenergieerzeugung, welches Millionen von Perioden von schwach gedämpften Schwingungen lieferte. (Grundpatent 462.418 vom 4 II 1891). Hier war der Ausgangspunkt für weitere Forschungen, die in den Jahren 1891 bis 1893 durchgeführt wurden und zur Erfindung des Tesla-Transformators (Grundpatent 454.622 vom 25 IV 1891), des Tesla-Oszillators, der lose gekoppelten Hochfrequenzstromkreise, der Resonanzstromkreise, der Hochfrequenzbogenlampe und zu vielen anderen Erfindungen und Entdeckungen führten.

In weiteren fünf Jahren hat Tesla seine Hochfrequenzarbeiten mächtig entwickelt und ausgebaut. Mehr als zwanzig grundlegende Patente, die sich auf diverse Methoden und Apparate zur Erzeugung der Tesla-Ströme und auf viele Hochfrequenzphänomene beziehen, wurden in kurzer Zeit durchgebildet und erhalten. In diesen Patenten und in den von Tesla gehaltenen wissenschaftlichen Vorträgen, in Amerika 1891 und 1893 und in Europa 1892, sind alle diese Methoden und Erfindungen beschrieben und der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Ausführlich ist darin die Methode der Schwingungserzeugung mit der Rotationsfunkenstrecke, mit der Serien-Funkenstrecke mit vielen kleinen Funken, mit dem Hochfrequenzlichtbogen mit magnetischer und mechanischer Lichtbogenlöschung, mit der Funkenlöschung in einer Gasatmosphäre, sowie die Hochfrequenzschwingungserzeugung in einer Vakuumröhre und auch auf andere Weise, beschrieben.



Man kann bei diesen Arbeiten Teslas mehrere Hauptprobleme unterscheiden, die er voll zu lösen bestrebt war. Wir wollen dieselben wie folgt zusammenfassen:

1) Das Problem der Wirtschaftlichkeit bei der Umwandlung grosser Energiemengen und das Problem der Erzeugung schwach gedämpfter und ungedämpfter Schwingungen beliebiger Periodenzahl, Energie und Spannung.

2) Das Problem der Resonanz gekoppelter Schwingungskreise und

3) das Problem der Erzielung freier und verstärkter Schwingungen im Arbeitsstromkreis.

Die volle Lösung dieser Grundprobleme bedeutete selbst für Tesla, der in der Auffindung neuer Ideen unerschöpflich ist, eine gewaltige Arbeit, die viele Jahre seine volle Energie in Anspruch nehmen musste. Seine Mühe war jedoch durch gewaltige Resultate voll belohnt, denn mit seinen immer weiter vervollkommenen Apparaten, besonders mit seinen Rotationsoszillatoren mit 10.000 bis zu 100.000 und mehr Funkenlöschungen in der Sekunde, erreichte er bereits im Jahre 1896, dass er beliebige Mengen elektrischer Energie, sei es aus Gleichstrom-oder aus Wechselstrommaschinen, in ungedämpfte oder sehr schwach gedämpfte Schwingungen beliebiger Periodenzahl mit einem Wirkungsgrad von mehr als 85% umwandeln konnte. Durch lose Koppelung beweglicher Spulen des Tesla-Transformators und genaue Einstellung der Eigenfrequenz der Kreise mittels Drehkondensatoren und regulierbarer Spulen, erreichte er die gewünschte Resonanz zwischen mehreren Hochfrequenzkreisen, sowie volle Schwingungsfreiheit des sekundären Stromkreises, und durch spiralförmige Ausgestaltung der Transformatorspulen, sowie durch Ölkondensatoren und Öltransformatoren, erzielte er enorme Verstärkung der Amplitude der freien Schwingungen und sehr hohe Spannungen im Arbeitsstromkreis.

Diese neue Technik war für verschiedene praktische Zwecke ausgebildet worden, von denen wir im folgenden nur die wichtigsten erwähnen wollen:

1) Anwendung hoher Spannungen für Kraftübertragungszwecke. (Teslas Grundpatent für Verwendung des Öls bei hohen Spannungen 464.667).

2) Anwendung der Teslaströme für wirtschaftliche Beleuchtung, die zur Erfindung der Glühlampe mit metallisiertem Kohlefaden, der Metallfadenlampe, der Neonlampe etc. Anlass gegeben hat.

3) Einführung der Teslaströme in die Elektro-Medizin. Bereits die ersten Hochfrequenzforschungen Teslas zeigten nämlich, dass die Hochfrequenzströme ganz schwache physiologische Wirkungen hervorrufen und dass sie in hervorragendem Masse für elektromedizinische Zwecke ausgenutzt werden könnten. Teslas diesbezügliche Veröffentlichungen Anfang 1891 erregten



in der Fachwelt sehr grosses Interesse und brachten eingehende Untersuchungen hervor. Ganz besonders hatte sich unter anderen der bekannte Professor Arsonval der Anwendung der Tesla-Ströme in der Hochfrequenztherapie gewidmet. Bald darauf sehen wir die Anwendung der Teslaströme in der Elektromedizin unter den Namen Diathermie und Arsonvalisation verwirklicht. Heute haben Teslaströme in der Medizin eine sehr grosse Bedeutung.

4) Ausnutzung der Teslaströme für verschiedene technische Anwendungen, speziell für Ozon- und Luftstickstoffherzeugung und für metallurgische Zwecke.

## 2. TESLAS RADIOFORSCHUNGEN

Das wichtigste Anwendungsgebiet der Teslaströme ist die Radiotechnik, für die Tesla jahrelang seine Hochfrequenzapparatur für sehr hohe Leistungen entwickelte. Bevor wir jedoch auf Teslas Radioforschungen näher eingehen, wollen wir hier die Verdienste seiner Vorläufer, Hertz und Branly, kurz würdigen.

Der grosse deutsche Physiker Heinrich Hertz hat ungefähr zur selben Zeit seine klassischen Experimente veröffentlicht, als Tesla sein Drehstromsystem der Welt bekanntgab. Hertz hatte bei seinen Experimenten mit einem Funken-Oszillator stark gedämpfte elektromagnetische Schwingungen erzeugt, die sich als elektromagnetische Wellen in den Raum ausbreiteten und in Entfernungen von 10—20 m nachgewiesen werden konnten. Diese Experimente brachten den Nachweis der Richtigkeit der Maxwell'schen elektromagnetischen Theorie. Die benutzte Appatur war in technischer Beziehung zwar sehr primitiv, so dass es nur dem geübten Auge des grossen Physikers gelingen konnte in ganz dunklem Raum in einem Resonator auf kurzen Entfernungen kleine Fünkchen zu beobachten, diese waren jedoch ausreichend, um die Theorie zu beweisen und die Verbindung zwischen der Elektrizität und den Lichterscheinungen im Sinne der Theorie herzustellen. Für die Radiotechnik waren die Hertz'schen Experimente aus zwei Gründen nicht verwendbar: 1) die Hertz'sche Hochfrequenzenergie bestand in sehr stark gedämpften Schwingungen und ging bereits in Entfernungen von über 20 m verloren, und 2) die erzeugten kurzen Wellen von ca. 1 m Länge bewegten sich wie die Lichtstrahlen geradlinig. Namhafte Physiker wiederholten die Hertz'schen Experimente mit noch geringeren Wellenlängen, denn sie waren alle bemüht durch immer kürzere Wellenlängen, bis auf einige mm, noch engeren Zusammenhang zwischen der Elektrizität und der Optik herzustellen. An drahtlose Zeichenübertragung war dabei nicht gedacht.

Erst der französische Physiker Branly entwickelte 1891 einen Apparat, den sogenannten Kohärer, welcher bei der Untersuchung der von Hertz eröffneten neuen Erscheinungen eine wesentliche Erleichterung brachte, denn durch diese Erfindung war ein sehr empfindlicher Apparat geschaffen, welcher den Nachweis der



elektromagnetischen Wellen auf Entfernungen von etwa 20 m viel leichter erbrachte, als der unempfindliche Hertzsche Resonator. Jetzt konnten Hertzsche Experimente auch in hellen Räumen leicht ausgeführt werden. Auch diese Erfindung Branlys bildete jedoch keine Grundlage der Radiotechnik, denn auch Branly arbeitete mit Hertzischen Schwingungen und hatte so keine Möglichkeit an grosse Entfernungen zu denken, auch bei seinen Experimenten ging die Hochfrequenzenergie ausserhalb seines Laboratoriums verloren und war nur innerhalb eines Raumes feststellbar. Das erklärt, dass auch Branlys Erfindung vom praktischen Standpunkt für Signalübertragungen wenig bedeutete, sowie die von Hertz geäusserte Meinung, dass mit seinen elektro magnetischen Schwingungen drahtlose Zeichenübertragungen nicht möglich sind.

Von diesen Experimenten Hertz und Branlys bis zur Radiotechnik war noch ein weiter Weg; es mussten noch viele Entdeckungen, Erfindungen und Forschungen gemacht werden, bis die Grundlagen der Radiotechnik geschaffen wurden. Diese Leistung vollbrachte Tesla. Seine Leistung ermöglichte die praktische Ausnutzung seiner Erfindungen für die Errichtung von grossen Radiostationen und für die Erschaffung der später zu grosser Entwicklung gelangten Radiotechnik und Industrie. Trotzdem müssen den Arbeiten Hertz und Branlys die gebührende Anerkennung gezollt werden, denn ihre Arbeiten haben auch Tesla beeinflusst und müssen wir daher diese beiden Forscher als Vorläufer der Radiotechnik anerkennen.

a) *Teslas Grundplan der Radiotechnik, 1892—1893*  
*Abgestimmte Drahtlose Telegraphie 1897.*

Bei seinen Radioforschungen begegnete Tesla gleich am Anfang vielen grossen Problemen der Radiotechnik, die er im Laufe seiner Forschungen voll gelöst hat.

Das erste grosse Problem der Radiotechnik besteht nämlich in der Erzeugung hoher Frequenzen beliebiger Energie in Form von ungedämpften oder schwach gedämpften Schwingungen und haben wir bereits hier auseinandergesetzt, auf welche Weise Tesla dieses Problem durch eine ganze Reihe von Erfindungen gelöst hat. Seine Rotations-Oszillatoren erwiesen sich bei seinen Radioexperimenten als das beste Mittel um geeignete Schwingungen zu erzeugen und wurde bereits erwähnt, dass er mit solchen Oszillatoren im Stande war bis zu 100.000 und noch mehr Funkenlösungen in der Sekunde zu erzielen und zwar so ökonomisch, dass die Apparatur mit einem Wirkungsgrad von 85% gearbeitet hat. Auf diese Weise erzeugte Tesla Schwingungen von hunderttausenden und Millionen Perioden, die kontinuierlich und ungedämpft, oder sehr schwach gedämpft waren.

Das zweite Problem bestand darin, wie man Hochfrequenzschwingungen durch ein System auf grösste Entfernungen aus-



strahlen lassen kann, d.h. wie man die Wirkung der Hochfrequenzenergie bis auf grösste Entfernungen auf der Erdkugel ausbreiten kann.

Das dritte Problem bestand darin auf grossen Entfernungen Bruchteile der Hochfrequenzenergie aufzufangen und in geeigneten Apparaten auszunutzen. Weitere Probleme betrafen Abstimmung der Sende- und Empfangstation auf Resonanz, Ausschaltung der Interferenz anderer Stationen, Gleichrichtung und Verstärkung der empfangenen Wellen und anderes.

Das Problem der Übertragung der Radiowellen auf sehr grosse Entfernungen wurde durch offene Schwingungskreise und durch Auswahl passender Wellenlängen gelöst. Bereits in seinem Vortrag in der Royal Institution in London 1892 hat Tesla das erste mal in der Wissenschaft seinen Grundplan der Radiotechnik bekanntgegeben, welcher darin bestand, dass in einem offenen Schwingungskreis, der die Erdleitung, die Sekundärspule des Tesla-Transformators und einen bis zu einer gewissen Höhe herausragenden isolierten Draht, also Antenne, umfasst, Hochfrequenzströme erzeugt und ausgestrahlt werden. Auf der Empfangsstation wird eine ähnliche Anordnung, die ebenfalls aus einem offenen Hochfrequenzstromkreis besteht, mit welchem der Arbeitsstromkreis induktiv gekoppelt ist, verwendet. Ausser diesem Grundplan bringt Tesla in demselben Vortrag einen Vakuumdetektor vor, der so empfindlich war, dass er auf schwächste elektromagnetische Wirkungen ansprechen konnte, und äussert seine Überzeugung, dass mit einem solchen Mittel Signale mit jeder beliebigen Geschwindigkeit durch submarine Kabel gesandt werden können, und dass selbst ein Gedankenaustausch ohne Drähte auf grossen Entfernungen ermöglicht werden kann.

Seinen Grundplan hat Tesla in seinem Vortrag vor dem Franklin-Institut im Jahre 1893 im Zusammenhang mit seinen Hochfrequenzschwingungen noch ausführlicher beschrieben und hat zum Ausdruck gebracht, dass die Entfernungen, bis zu welchen drahtlose Signale übertragen werden können, lediglich von der Grösse der in Bewegung gesetzten Hochfrequenzenergie abhängig sind und dass er bereits damit beschäftigt ist die notwendigen Hochfrequenzapparate grosser Energie für diese Zwecke zu erzeugen. In diesem Vortrag betont er bereits die Wichtigkeit der Abstimmung beider Stationen auf Resonanz und gibt die Mittel dazu bekannt.

In demselben, sowie in den nächsten zwei Jahren hat Tesla in seinem Laboratorium verschiedene Resonanzversuche mit verschiedenen Wellenlängen, sowie andere Radioforschungen angestellt, deren Zweck war eine beliebige Anzahl von Hochfrequenz-Stromkreisen so abzustimmen, dass sie alle nur auf eine bestimmte Wellenlänge ansprechen und dass in einem drahtlos gesteuerten Mechanismus durch einzelne Kreise und Relais, unabhängig von einander, beliebige Bewegungen ausgeführt wer-



den. Zu diesem Zwecke war in seinem Laboratorium eine Radiosendestation gebaut, die imstande war verschiedene Wellenlängen zu erzeugen, und zwar von etwa ein hundert bis zu einigen hundert Meter, und es waren mehrere Automaten gebaut mit vielen auf verschiedene Wellen abgestimmten Kreisen, deren einzelne Bewegungen von der Radiostation gesteuert wurden. Diese Apparaturen dienten Tesla dazu das Problem der Abstimmung, als eines der wichtigsten Probleme der Radiotechnik, technisch vollkommen zu lösen. Die Lösung gelang Tesla durch Hervorbringung sehr empfindlicher mit einander gekoppelter Hochfrequenzstromkreise, deren eigene Wellenlängen durch regulierbare Drehkondensatoren und Selbstinduktionsspulen genau eingestellt werden konnten. Für den Empfang der Radiowellen und für beliebige Wiederholung derselben Bewegungen einzelner Organe der Automaten bildete Tesla in der ersten Zeit den Drehkohärer aus, der sich bei allen seinen Radioexperimenten als sehr empfindlich und zuverlässig gezeigt hat, später wurde von ihm jedoch der Kontaktdetektor entwickelt.

Bei seinen Radioforschungen hat Tesla demnach planmässig mehrere Ziele verfolgt und dabei gleichzeitig vielseitige Tätigkeit entwickelt, die man folgendermassen charakterisieren kann:

1) Die konstruktive Ausbildung der Tesla-Oszillatoren um eine Apparatur zu erhalten, die mit hohem Wirkungsgrad die elektrische Energie niedriger Frequenz in Hochfrequenzenergie beliebiger Periodenzahl verwandeln würde. Durch diese Oszillatoren sollten Radioversuche in grossem Masstab und auf sehr grosse Entfernungen vorgenommen werden.

2) Die konstruktive Ausbildung verschiedener Hochfrequenzkreise, die auf einander genau abgestimmt werden können, sodass jede Interferenz von anderen Wellen, also von anderen Radiostationen ausgeschaltet werden kann, um auf diese Weise eine Empfangsstation in Stand zu setzen auf beliebige, bestimmte Wellenlänge zu antworten oder um eine beliebige Anzahl von Stromkreisen einer Empfangsstation in Stand zu bringen, viele Bewegungen einzelner Teile eines Mechanismus gleichzeitig oder hintereinander auszuführen.

3) Die Entwicklung einer Empfangsapparatur, die im Stande wäre selbst auf grössten Entfernungen so sicher auf Radiosignale anzusprechen, dass ein zuverlässiges Funktionieren derselben gewährleistet ist. Parallel dazu wurde eine Empfangsapparatur ausgestaltet, die im Stande sein sollte ganz schwache Energiemengen auf grössten Entfernungen zu akkumulieren und die akkumulierte Energie zur Wirkung zu bringen. Diese Apparatur sollte ferner im Stande sein die ankommenden Wellen je nach Bedarf gleichzurichten, um sie auch für den Empfang der menschlichen Stimme, also für telephonische Zwecke gebrauchsfähig zu machen. Mit diesen Erfindungen sollte ferner erreicht werden, dass man auch mit Sendestationen geringerer Leistung grösste Reichweiten erzielen kann.



Teslas Arbeiten auf dem Gebiete der Radiotechnik, angefangen vom Jahre 1891, bewegten sich demnach in ganz verschiedenen Richtungen und umfassten viele grundlegende Probleme der Radiotechnik. Alle diese Arbeiten wurden gleichzeitig mit grösster Energie und mit vollem Erfolg durchgeführt.

Bereits im Jahre 1896 waren seine Arbeiten so weit vorgeschritten, dass Anfang 1897 von ihm eine grössere Versuchs-Sende- und Empfangsstation bei New York errichtet werden konnte, die zeigte, dass mit Teslaradiosystem drahtlose Signale auf sehr grosse Entfernungen mit sehr geringem Energieverbrauch übertragen werden konnten. In einem Artikel in der bekannten Zeitschrift „Electrical Review“ vom 9 Juli 1897 finden wir einige Mitteilungen über diese Experimente, wovon wir folgendes zitieren wollen:

„Fast jeder Erfinder auf dem Gebiete der Telegraphie hat jahrelang von der drahtlosen Nachrichtenübertragung geträumt. Von Zeit zu Zeit erschienen auch in technischen Zeitschriften Nachrichten über Experimente, welche zeigten, dass unter den Elektrikern allgemein die Meinung herrschte, dass wir eines Tages auf Leitungsdrähte verzichten werden können. Es waren Experimente ausgeführt worden, um versuchsweise diese Möglichkeit zu zeigen, es blieb aber Nikola Tesla vorbehalten die Theorie zu begründen und sie experimentell nachzuweisen, nämlich dass die drahtlose Kommunikation nicht nur eine Möglichkeit ist, sondern dass es keine Entfernungen gibt, auf welche drahtlose Nachrichtenübertragung unmöglich wäre. Nach zielbewusster und gewissenhafter Arbeit von mehr als 6 Jahren ist Tesla zu Resultaten gekommen, auf Grund welcher wir die Zukunft voraussehen können.

Ein Mitarbeiter unserer Zeitung hat sich bei Herrn Tesla, der in seinen Äusserungen sehr zurückhaltend und vorsichtig ist, persönlich überzeugt, dass die drahtlose elektrische Nachrichtenübertragung vollendete Tatsache ist und dass die verwendeten Methoden und Prinzipien den Empfang verständlicher Signale und Nachrichten zwischen zwei sehr entfernten Stellen gewährleisten. Tesla hat sowohl eine Sendestation als auch eine Empfangsstation errichtet, die auf sehr grosse Entfernungen Nachrichten übertragen ohne Rücksicht auf Erdströme, Hindernisse und Richtungen. Das ist ausgeführt mit einem unglaublich kleinen Energieverbrauch. Tesla hält natürlicherweise die Einzelheiten seiner Erfindung noch geheim, wir können aber mitteilen, dass das System auf der Störung des elektrischen Gleichgewichtes mittels der Hochfrequenzströme basiert. Diese Störung kann ausgenutzt und empfangen werden mit empfindlichen Apparaten auf irgend einer Stelle der Erde ohne Rücksicht auf die Entfernung zwischen Sender und Empfänger. Bereits vor mehreren Jahren hat Tesla diesen Plan veröffentlicht, nachdem er bereits zur damaligen Zeit mit seinen Apparaten experimentell zufriedenstellende



Resultate gewonnen hat. Seit der Zeit blieb noch viel zu tun übrig und widmete Tesla diesem Gegenstand und der Lösung des Problems bis heute unausgesetzt seine Aufmerksamkeit. Wir wollen vorläufig aus verschiedenen Gründen Einzelheiten nicht bekanntgeben und wünschen hiemit nur zu bestätigen, dass Tesla mit sehr geringem Energieverbrauch drahtlose Kommunikation auf sehr lange Entfernungen ausgeführt hat und dass bei seinen Apparaten, die für grosse Energien gebaut werden können, Entfernungen keine Rolle spielen. Moses Experiment auf einer Entfernung von 60 km auf dem Gebiete der Telegraphie mit Drähten war auf viel unsicherer Grundlage aufgebaut als die drahtlosen Übertragungen der Experimente Tesla's“...

Diese Veröffentlichung der bekannten Zeitschrift ist ein historisches Dokument. Sein Wert kann nicht hoch genug eingeschätzt werden. Dieses wichtige Dokument beweist auch rein formell, dass Tesla anfangs des Jahres 1897 drahtlose Telegraphie ohne Rücksicht auf Terrainverhältnisse und andere Hindernisse auf sehr grosse Entfernungen mit seiner Sende- und Empfangsstation bei New York experimentell durchgeführt hat. Es ist von besonderer Wichtigkeit, dass es darin heisst, dass bei Teslaschen Apparaten und bei seinem System Entfernungen, Hindernisse und Richtungen keine Rolle spielen und dass die Experimente mit sehr geringer Energie ausgeführt worden sind.

Auf Grund dieser Veröffentlichung der „Electrical Review“ stellen wir folgende wichtige historische Tatsachen fest:

1. Anfang 1897 hat Tesla bei New York Experimente mit drahtloser Telegraphie mit einer auf grossen Entfernungen errichteten Sende- und Empfangsstation ausgeführt, welchen Experimenten auch Vertreter der Wissenschaft beigewohnt haben. Die Entfernung der Sende- und Empfangsstation betrug, wie aus anderen Berichten hervorgeht, zwanzig Meilen.

2. Die Experimente wurden mit Frequenzen von zirka zwei Millionen Perioden in der Sekunde, also mit einer Wellenlänge von zirka hundertfünfzig Meter ausgeführt. Tesla arbeitete mit richtigen Teslaströmen hoher Frequenz und Spannung und verwendete Rotations-Oszillatoren mit mechanisch gelöschtem Funken, die jahrelang ausgebildet und vervollkommnet wurden.

3. Die Experimente wurden durchgeführt auf Grund des Tesla-schen Planes, den er schon mehrere Jahre vorher veröffentlichte.

4. Der Grundplan ist von Tesla veröffentlicht, erst nachdem von ihm Experimente ausgeführt und zufriedenstellende Resultate erzielt wurden. Dieser Plan ist der Grundplan der Radiotechnik und enthält sowohl auf der Sende-als auch auf der Empfangsstation Erdleitung, Antenne und mehrfache Resonanzschwingungskreise.

5. Erdkrümmungen, Terrainhindernisse, Entfernungen und Richtungen spielten bei den Experimenten Anfang 1897 keine Rolle.



6. Der Kraftverbrauch bei den ausgeführten Experimenten wurde gemessen und als sehr gering festgestellt.

7. Grösste Entfernungen sind beim Teslasystem der drahtlosen Telegraphie möglich, denn sie hängen nur von der Energie des Sende-Oszillators ab, der damals für beliebige erforderliche Energie gebaut werden konnte.

8. Radioversuche Teslas datieren bereits aus dem Jahre 1891 und sind von der Zeit an fortwährend durchgeführt worden, und zwar mit immer grösseren Frequenzen, bis er die Apparate so vervollkommnete, dass er zuverlässige Apparate für Frequenzen von zwei Millionen und mehr Perioden zur Verfügung hatte.

Diese Tatsachen beweisen, dass das Problem der drahtlosen Telegraphie auf der Basis der abgestimmten Hochfrequenz-Stromkreise mit dem hochleistungsfähigen Löschfunken-Oszillator von Tesla 1897 gelöst war und dass seine Experimente öffentlich vorgeführt waren.

Die bei diesen Experimenten verwendeten Apparate und Anordnungen waren Tesla damals bereits zum Teil patentiert und zum Teil von ihm zum Patent angemeldet. Wir wollen hier nur einige Patentnummern anführen, die sich auf Löschfunken-Oszillatoren beziehen und zw. hauptsächlich 568.176/77/79/ 80, vom 22 April 1896. Ferner war Tesla mit dem Patent 568.178 vom 20 Juli 1896 auch der Schutz auf seine Methoden der Einregulierung der Hochfrequenzstromkreise und Abstimmung derselben auf genaue Resonanz erteilt. Seine Patente 645.576 und 649.621 vom 2 September 1897 beziehen sich auf den Schutz von vier Resonanzstromkreisen und zwar je zwei auf der Sende- und je zwei auf der Empfangsstation. Aus dem letzten Patent wollen wir von den 10 Patenansprüchen nur den zweiten, dritten, siebenten und zehnten in folgendem zitieren:

„2. Die Kombination einer Sendestation, die eine Sendespule oder einen Sendedraht, deren Enden mit der Erde und einem hochgeführten Draht verbunden sind, und eine mit diesen induktiv gekoppelte Primärspule enthält, in der die Quelle der elektrischen Oszillationen enthalten ist, mit einer Empfangsstation, die eine Empfangsspule oder einen Draht, deren Enden mit der Erde und einem hochgeführten Draht verbunden sind, enthält, die durch die vom Sender durch das natürliche Medium übertragenen Stromimpulse erregt wird und ihrerseits mit einem Sekundär-Stromkreis induktiv gekoppelt ist, welcher die Empfangsapparate enthält“.

„3. Die Kombination einerseits der Sendeinstrumente, die einen Transformator, dessen Sekundärspule mit der Erde und einem hochgeführten Leiter verbunden ist, und die Mittel umfassen, um elektrische Oszillationen der Primärspule des Transformators aufzudrücken, und andererseits der Empfangsinstrumente, welche ebenfalls einen Transformator umfassen, dessen Primärkreis ähnlich mit der Erde und mit einem hochgeführten Leiter verbunden ist, während die Empfangsapparatur mit der Sekun-



därspule verbunden ist, wobei die Kapazitäten und Induktanzen der beiden Transformatoren solche Werte haben müssen, um den Synchronismus mit den aufgedrückten Oszillationen zu sichern, wie das hier angegeben ist.“

„7. Die Kombination einer Sendespule oder eines Sendedrahtes, mit der Erde und mit einem hochgeführten Leiter verbunden, und der Mittel, um in denselben elektrische Ströme oder Oszillationen zu erzeugen, mit einer Empfangsspule oder einem Leiter, ähnlich verbunden mit der Erde und mit dem hochgeführten Leiter, wobei die Länge der genannten Spulen ein Viertel der Wellenlänge der übertragenen Impulse ausmacht und die Kapazitäten und Induktanzen im Sender und Empfänger so sind, dass beide dieselbe Periodenzahl haben, wie das hier erklärt ist.“

„10. Die Kombination einer Sendespule oder eines Sendedrahtes, mit der Erde und mit einem hochgeführten Leiter verbunden, und eines Empfangstromkreises, dessen Schwingungsperiode dieselbe wie beim Sender ist und ähnlich mit der Erde und mit dem hochgeführten Draht verbunden ist, wobei der hochgeführte Draht die höchste Spannung im Stromkreis hat, wie das hier beschrieben wurde.“

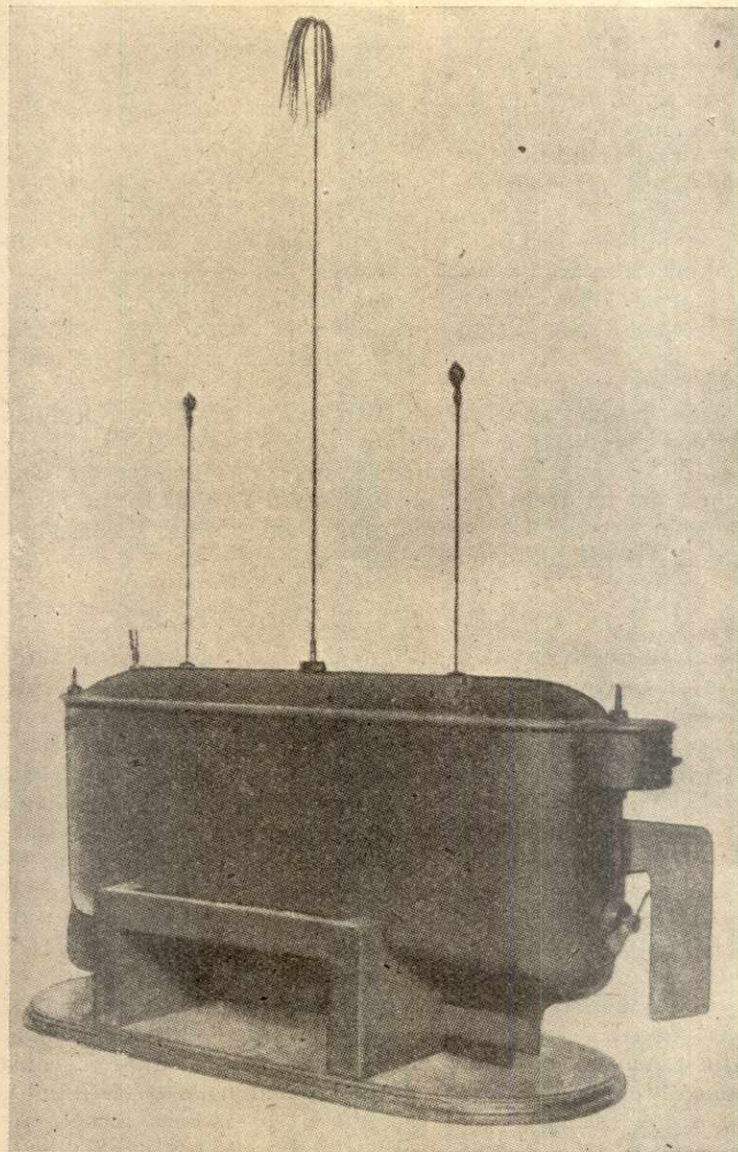
Dass die hier angeführten Patente und die darauf beruhenden und hier dargestellten Resultate Teslas Feststellungen, wonach die Radiotelegraphie mit seinem System über den ganzen Erdumfang möglich ist, rechtfertigen, beweisen die 10 bis 15 Jahre später errichteten grossen Überseeradiostationen, die mit Teslas Apparaten und Anordnungen ausgerüstet waren.

#### b.) *Teslas Drahtlose Fernsteuerung 1898.*

Im Jahre 1898 hat Tesla auf der See bei New York umfangreiche Experimente mit einem Versuchsboot mit drahtloser Fernsteuerung durchgeführt. Bei diesem Versuchsboot sind verschiedene neue Erfindungen und Entdeckungen Teslas zur Anwendung gebracht. Das Versuchsboot hat bei vielen öffentlichen Vorführungen und namentlich vor der Patentprüfungskommission auf beträchtliche Entfernungen von vielen Kilometern alle Bewegungen ausgeführt, welche ihm von einer Radio-Sendestation, die an der Küste bei New York aufgestellt war, dirigiert wurden. Der Antrieb der Bootsschraube und der Steuerung erfolgte durch Elektromotoren, die von einer auf dem Boote untergebrachten Akkumulatorbatterie gespeist wurden. Alle Stromkreise waren mit Relais ausgestattet, die von elektromagnetischen Wellen gesteuert waren, und je nach Bedarf wurden einzelne Relais beeinflusst, um die notwendigen Bewegungen auszuführen. Einzelne Relaiskreise waren auf bestimmte Wellenlängen abgestimmt, und zwar durch Resonanzschaltung mittels je zweier Hochfrequenzstromkreise, sodass genaue Abstimmung auf eine Wellenlänge gewährleistet wurde und einzelne Stromkreise nur auf eine bestimmte Wellenlänge reagieren konnten.



Diese Schaltungen und Konstruktionen für drahtlose Fernsteuerung hat Tesla mit dem Patent 613.809 vom 1 Juli 1898 schützen lassen. Auf diesen Erfindungen Teslas basiert die später nach mehreren Jahrzehnten zur Entwicklung gelangte drahtlose Fernsteuerungstechnik.



Teslas erstes drahtlos gesteuertes Fernlenkboot (1898)

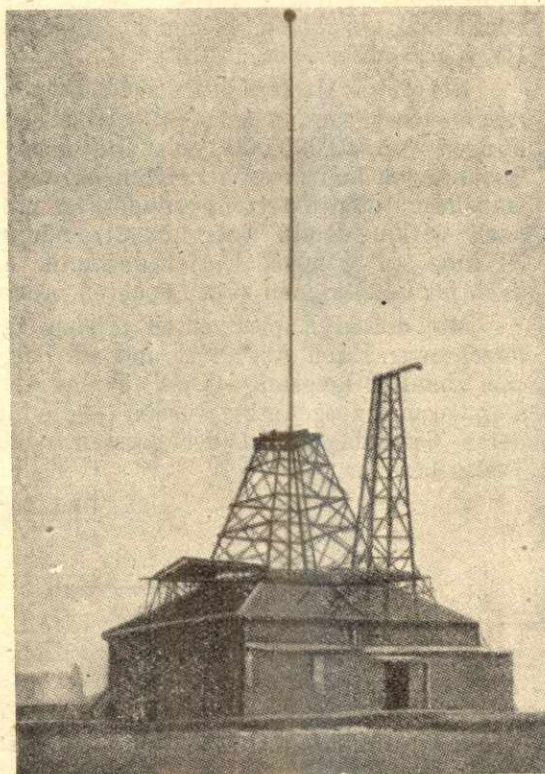


c.) *Teslas Koloradoexperimente 1899—1900.*  
*Teslas Rundfunkprojekt 1900*

Nach Abschluss dieser grossen Experimente und nach Fertigstellung der notwendigen grossen Apparate errichtete Tesla Anfang 1899 in Kolorado in West-Amerika eine grosse Versuchsradiostation mit einer Leistung von 200 KW. In dieser Station hat Tesla auf Entfernungen von über 1000 km verschiedene radiotelegraphische und radiotelephonische Versuche durchgeführt und zwar nicht nur mit Wellenlängen von einigen hundert Metern, sondern auch mit solchen von mehreren Kilometern, wobei er zum ersten mal feststellte, dass auch kilometerlange Wellen, die aus Hochfrequenzmaschinen von ca. 35.000 Perioden gewonnen wurden, für Radiozwecke sehr gut verwendbar sind. Auf diesen Resultaten beruht die später zur Entwicklung gelangte Anwendung der langen Wellen und der Hochfrequenzgeneratoren für Radioübertragungen auf grösste Entfernungen auf der Erde.

Tesla verbrachte in dieser Radiostation über ein Jahr, wobei er zu grossen neuen Resultaten kam. Die Folge davon sind verschiedene Erfindungen, die sich zum grossen Teil auch auf diverse Empfangsmethoden und Apparate beziehen, und die in vielen Patenten beschrieben wurden. Wir erwähnen hier folgende Patente: 685.953/54/55/56, vom 24 Juni und 1 August 1899, ferner 685.012 vom 21 März 1900, 725.605 vom 16 Juli 1900, 787.412 vom 15 Mai 1900. und 1,119.732 vom 18 Januar 1902

In seinen Experimenten in Kolorado hat Tesla experimentelle Nachweise erbracht, dass seine Radioerfindungen und sein Radiosystem für verschiedenste Radiozwecke verwendbar sind.



Teslas Radiostation in Kolorado (1899)



Mitte 1900 von Kolorado nach New York zurückgekehrt machte Tesla Anstrengungen um sein Weltsystem auch kommerziell zu verwerten und wurde dabei von seinen Geschäftsfreunden ein Rundfunkprojekt, für welches jedoch damals die Zeiten noch nicht reif waren, veröffentlicht, aus welchem wir folgendes zitieren wollen:

„Das Weltsystem ist das Resultat vieler Originalentdeckungen zu denen Tesla im Laufe lang fortgesetzter Untersuchungen und Experimente gekommen ist. Dasselbe ermöglicht nicht nur eine präzise drahtlose Übertragung jeder Art von Signalen, Nachrichten oder Schriftzeichen in alle Teile der Welt, sondern auch die Verbindung bestehender Telegraphen-, Telephon- und anderer Signalstationen ohne irgendwelche Änderung ihrer heutigen Ausrüstung. Mit seinen Mitteln kann man z.B. erreichen, dass ein Telephon-Abonnent irgend einen anderen Abonnenten auf der Erdkugel anrufen und mit ihm sprechen kann. Ein sehr billiger Empfänger in der Grösse einer Taschenuhr wird jedem ermöglichen, ganz gleich ob auf dem Lande oder auf der See, Vorträge oder Musik anzuhören, welche von irgend einem noch so entfernten Platz gesandt werden.....“

Bei diesen Kolorado-Experimenten hat Tesla auch umfangreiche Hochspannungsexperimente ausgeführt, wobei er Spannungen von 12,000.000 Volt und mehr erzeugte. Mit solchen Spannungen und grossen Leistungen, welche seine Hochfrequenztransformatoren lieferten, erreichte er mit zirka 50.000 Perioden auch wirkungsvolle Energieübertragungen ohne Drähte bis zu 30 km, auf welchen Entfernungen er aus seiner Radiostation drahtlos Glühlampen zum Leuchten brachte.

Mit diesen Experimenten fanden Teslas zehnjährige Radioforschungen ihren Abschluss und als Folge derselben entwickelte sich ziemlich langsam, — weil Teslas Arbeiten nur langsam verstanden und ausgenutzt wurden — die industrielle Radiotechnik, deren Grundlagen auf der grossen und genialen Pionierarbeit Teslas beruhen. <sup>1)</sup>

Dipl. Ing. SLAVKO BOKŠAN

---

<sup>1)</sup> Wegen weiterer Einzelheiten verweist der Verfasser auf sein Buch: „Nikola Tesla und sein Werk und die Entwicklung der Elektrotechnik, der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik und der Radiotechnik“. Geleitwort von Prof. Dr. F. Kiebitz. Deutscher Verlag für Jugend und Volk (Abteilung für Wissenschaft und Technik) Wien I. Burging 9. 1932.



## НИКОЛА ТЕСЛА

Кад је једном предложено какав натпис да се стави под бистом Наполеона, конкурс је добио онај који је написао само: Наполеон. Та јединствена реч садржи у себи све, а мислим да је још оправданије то са именом Тесла, јер Наполеона су имали многи народи, али Тесла је јединствени геније који припада не само нашем народу већ читавом човечанству. Тесла је име у толико веће што није употребио своју гениалност да бруталном силом победи и унизи народе, већ да испита и увелича мајку природу и да је стави на услугу човечанства.

Малом народу је тешко имати велике људе, јер генију је потребна велика средина, да би се развио. Осећајући своју величину, ишао је Тесла у велики народ американски и у земљи чуда, створио чуда.

У Тесли се обистинила она народна песма: „Србин има што нико немаде...“ Колико год нас Америка привлачи својом великом културом и цивилизацијом, привлачи нас и нашим великанима, који тамо живе, као што су Тесла и Пупин. Ова два велика имена привукла су и мене, да у раној младости одем у Америку и да будем на услузи нашем великану г. Пупину, а тако исто да будем срећан да видим лице Теслино, које је тешко видети, јер је Тесла научењак у строгом смислу. Он нема времена да буде виђен и зато је чувен на широко далеко, широм целог света. А кад се будемо радио-телеграфски разговарали са становницима других планета и звезда, онда прво име које ће ти становници чути, у неизмерним божјим даљинама, биће име нашега земљака Николе Тесле, јер само помоћу његових проналазака, помоћу његових струја, биће могуће добити везу са становницима звезданих светова.

Теслине струје (вишефазне и високофреквентне) те две речи престављају највећу енергију на кугли земљиној. До Тесле смо знали за водене струје, за ваздушне струје за једносмислене струје и т. д., али Тесла својим електричним струјама мења Земљину кору, мења атмосферу, господари стратосфером и бесконачношћу. Водене и ваздушне струје искоришћује на добро човечавствна; бели угаљ и небеску електричну ставља на услугу човечанства, да не би морало сећи шуме ни vadити угаљ.

Који је тај културни човек који не би знао за велико природно чудо Нијагарски Водопад? Нијагара значи на индијанском језику „грмљавина воде“. Ето то божије чудо које преставља енергију од 6,000.000 коњских снага, искористио је делимично Тесла на добро човечанства, тако, да на хиљаде километара у околини даје топлоту, светлост и радну снагу и то у земљи која је пре њега сматрана „леденом земљом“. Јунак је онај који може управљати и једним необузваним коњем, док Тесла држи само на једном месту, у једној руци, милионе



коња и то „коња електричних“, чија снага и од једног влакна, као што је у малој сијалици, тера човека у смрт.

Кад не би било борбе између присталица лепог и корисног, Тесла би цео овај водопад искористио за електрику, уништио би дакле чудо које стоји од створења света, а створио би друга чуда, да у бившој „леденој земљи“, под топлотом електрике, расте јужно воће и да лађе на Атланском океану плове помоћу електрике која се овде производи.

Али још веће чудо које је Тесла 1898 год. остварио јесте да лађа може пловити морем без посаде, т. ј. он је лађу на мору, код Њујорка, управљао са обале помоћу електромагнетских таласа. За ходање по води била је потребна вера, а такву је веру имао само Христос и зато је могао показати то чудо. Али за кретање лађе по мору, без посаде, потребан је био гениалан ум који се само у Тесли налази.

Сећате се онога божијега чуда када је купина горела а не сагоревала. Тесла је приказао слично чудо у већој размери. Он је 1899. године, толико наелектрисао земљу у држави Колораду, да су из дрвета избијале варнице, као муње, да је сам Тесла ходао по тој земљи као запаљени луч, као и његови помоћници и сваки створ који се на тој земљи нашао. Све је дакле „горело“ а ништа није сагорело.

Зини земљо! каже наша узречица, кад неко не може ништа да каже, јер је земља која не пушта од себе гласа и аваза. Међутим, Тесла је патерао да му и земља одговара кад он говори. Не само земља већ и ваздух и вода, и по његовим проналасцима можемо знати, где се налази која лађа на мору и којом брзином иде!

Као што може да отме небу муње и громове, он може и да му их створи! Имао сам среће да видим и то Теслино чудо, када сам се са пучине Великог Океана приближавао Панамским Каналу и кад сам на неизмерној даљини, на ведром небу видео вештачке муње које су показивале улазак у Панамски канал. Чудо старог света, да се са Александријске куле светиље показивало пристаниште лађама на 40 километара далеко премашено је у необичној сразмери, да не треба никакве куле, ни Александријске и Вавилонске, јер за Теслу не постоји висина ни даљина. Прасак Теслиних громова чује се данас даље него што се некада могла видети вештачка светлост.

Велико дело које је Тесла изградио на острву близу Њујорка, у почетку рата, имало је значити више него Вавилонска кула старог света. Са ове гвоздене Теслине куле имало би се топити непријатељске лађе без топова, обарати аероплани и целелини без помоћи рефлектора, говорити на највећим даљинама земаљским па и небеским. Да се у овоме заиста крило нешто велико што никако ни највећи научењаци нису могли да објасне, доказ је и у томе што је једне ноћи динамит бацио у ваздух ову Теслину кулу, овај његов озиб са којим



је имао да управља целим светом и свима његовим видљивим и невидљивим силама. Она Архимедова изрека: „Дај ми место на које могу да се ослоним, па да покренем цео свет“, обистинила се у Тесли. Он је нашао ту тачку ослонаца у својој кули и у моменту, кад је већ био готов, да учини шта је намислио, непријатељ је динамитом уништио његово дело.

Велики научник Беренд, у својој књизи о индукционим машинама, рекао је о Тесли да није ништа оставио својим следбеницима да ураде“, као што је Александар Велики казао своје оцу. И фактички после грандиозних проналазака, све што је пронађено у електротехници, то је само на основи Теслиних изума. Ново називословље у техници потиче од Тесле. И док је Адам дао имена свима животињама, па се то његово поименовање изгубило, и сваки народ исте животиње поменом друкчије, дотле многе справе и машине у електротехници носиле називе које им је Тесла дао и то код свију народа и на вечита времена.

До Тесле вода је текла или падала неискоришћена, севале су муње и пропадала је енергија, текле су струје морем и носиле лађе нежељеним правцем, олује и оркани пустошили су плодна поља и ружали куће и т. д. Тесла је дошао на мисао да све то заузме и да употреби на корист човечанства. Прометеј је био кажњен што је људима донео ватру. Култура и цивилизација људска рачуна се од онда, када је човек дуготрајним трењем створио ватру из двају сувих иверака. Међутим, Тесла је успео да из земаљске воде ствара ватру а из небеске ватре ствара воду.

„Не живи се од ваздуха“, вели наша пословица. Тесла је успео да и ову пословицу уништи, јер је пронашао начин, како да се из ваздуха створи шалитра, која оплођава и најнеплодније тло, а пошто је ваздуха свуда доста, биће доста и хлеба. Христово чудо да је са пет хлебова нахранио пет хиљада људи, достигло је у Тесли свој врхунац, јер је показао пут и начин да се од ваздуха створи хлеб, и да ће се и на Синајској пустињи моћи живети без небеске мане.

А то, човече праведниче, који, у овим дугим зимским ноћима, немаш ни најмању лампу у твојој кући, сети се, да је твој сународник, Тесла, изумео да више ноћи не буде и да се под његовим пламеним лампама сакрију месец и звезде, као што се дању не виде због сунчане светлости.

Зато, у овим тешким данима кризе економне, политичке и моралне, када цео свет слави педесетогодишњицу од првог великог Теслиног проналаска, не губимо наду у бољу будућност! Народ, који има оваквог великана, велики је.

ХАЦИ-ТОДОР ДИМИТРИЈЕВИЋ

(књижевник, народни посланик)



## NIKOLA TESLA

— ŽIVOT I KARAKTER —

Zakon ugledanja na bolje, na ono što imponuje, leži u prirodi ljudskoj, a izražava se najvidnije u mladosti. Zato je nauka o vaspitanju oduvek smatrala primer svojim najuspešnijim sredstvom i utvrdila da veliki ljudi ne doprinesu čovečanstvu ni blizu onoliko svojim delom, koliko svojim primerom. Nikola Tesla je prevashodno pogodan za idealni uzor omladini, i ne samo omladini, nego svima koji još ne prekršiše štap nad svojim ličnim usavršavanjem, tim glavnim zadatkom čovekovog opstanka na zemlji.

Tesla nam je poznat iz nekoliko verodostojnih dela, a jedan deo svoga života i rada sam je jezgrovito, klasično prosto i neposredno opisao. Još neopisani deo života njegovog takođe je poznat. U osnovnim svojim životnim načelima on do danas nije ništa izmenio. Tesla, istina, nije udešavao svoj život tako, kako bi u njemu doznije vaspitači nalazili građu za svoje savete; on je imao pred sobom druge ciljeve i prema njima pazio na svoje postupke. Čim bi ga nešto odvodilo od cilja, napuštao je; a kad bi ga cilju približavalo, nastavljao je sve revnosnije. Ali baš zato, što je tako, uvek cilju dosledno radio, njegov život je kao naručen da se istavi kao idealan ugled za sve one koji bi želeli stići do krajnjih mogućnosti u svome usavršavanju.

\*

U selu Smiljanu, u Lici, jednoj planinskoj pokrajini današnje Savske Banovine u Kraljevini Jugoslaviji, rodio se 10 jula 1856 god. Nikola Tesla, kao sin srpskopравoslavног sveštenika Milutina, i matere Đurđine, po rođenju Mandićeve. I po ocu i po materi Tesla je potomak odabranih porodica, koje su, kroz naraštaje, dajući sveštenike, vođe u miru, i oficire, vođe u ratu, vodile tamošnji narod putem hrišćanskog morala u mirnim, i putem nacionalnih ideala u ratnim vremenima. Poreklom od tako uporne rase, genijalni pronalazač će kroz ceo život biti dostojan izdanak svojih predaka; sa svoga puta neće ni pomisliti da skrene, a sva iskušenja odbijaće s takvom lakomom, da će se njemu samom činiti kao da ih nije ni imao.

Osnovnu i srednju školu svršio je Tesla u Gospiću i Karlovcu. Školske dužnosti obavljao je savesno, a po svoj prilici bez velikog napora, zahvaljujući svom odličnom i retkom pamenjenju, na kome se školska nastava i danas najviše osniva. Tada je već počeo učiti jezike i savlađivati osnove matematičkih i prirodnih nauka. Daleko življi i daleko temeljniji rad počeo je na univerzitetu u Gracu, na koji je došao tek pošto je očajnim naporima jedva sklonio oca da ga ne da u bogosloviju, nego da ga pošlje na univerzitet. Istaknut kao najbolji matematičar i fizičar među svojim drugovima, mladi Tesla je uvek bio ne samo najobdareniji, nego i najprilježniji, najuporniji i najvredniji.



Pošto je 1880 god. položio ispit za inženjera, i 1881 slušao matematiku i fiziku u Pragu, stupio je iste godine u službu kao inženjer kod Telefonskog društva u Pešti.

Ozbiljni rad na univerzitetu nije mu doneo samo diplomu sa sjajnim ocenama, nego i odlično poznavanje tadanjeg stanja tačnih prirodnih nauka i njihovih metoda. Teslin duh nije mogao posle škole da se zaustavi u svome snažnom zamahu, i on je baš tada 1882, pre pedeset godina, u Pešti, kao mlad inženjer, učinio svoje prvo veliko otkriće, otkriće obrtnog magnetskog polja, na kome počiva prenos električne energije na daljinu i cela današnja elektrotehnika. Da bi ga darovao čovečanstvu, morao je otići iz Pešte, prvo u Pariz i Strasburg, a zatim preko okeana u Ameriku.

U Americi je veliki idealista pao u jednu čisto materijalističku sredinu, nepoverljivu prema velikim revolucionarnim otkrićima, no željnu da iz sitnih pronalazaka izvlači što veće koristi. Tako je mladi pronalazač više od godinu dana i kod samog Edisona, u čijim je laboratorijama bio zaposlen, uzalud tražio razumevanja za svoje veliko otkriće.

Napustivši Edisona, morao je da se prilagodi sredini, da izvrši čitav niz manjih pronalazaka — automatska lučna lampa i drugo — da bi stekao potrebni kapital i kredit za ostvarenje svoga velikog otkrića, iz koga je potekao niz patenata u kojima su dati bezbrojni pronalasci na osnovu kojih je stvorena velika hidro-centrala na vodopadima Niagare, a odmah zatim u jednom brzom zamahu ponikle su bezbrojne električne centrale u celom svetu.

Ovaj uspeh doneo je slavnom pobedniku milijone dolara, koje on baca na osnivanje novih laboratorija i na otkrivanje novih prirodnih tajni. Plod ovog rada od nekoliko godina bila su bezbrojna nova otkrića, koja predstavljaju čitavu nauku i tehniku visokih frekvencija i napona. Prve rezultate objavio je 1891 god. u svom naučnom predavanju na Kolumbia-Univerzitetu u Njujorku. To predavanje je izazvalo u nauci toliku zainteresovanost, da su Tesli iz svih naučnih središta u svetu stizali pozivi da i pred njima održi predavanje o svojim otkrićima. Tada se rešio da pređe u Evropu. U Londonu i Parizu 1892 god. održao je niz sjajnih predavanja pred prvim naučnicima toga vremena.

Kao ni milijoni dolara pet godina ranije, tako ni svetska slava sada, nisu mogli da zavedu Teslu sa puta kojim ga je vodio njegov genije.

Vrativši se još iste godine u Ameriku, nastavlja svoj rad. Ubrzo se javljaju nova otkrića, na kojima počiva današnja radio tehnika. Ova nova istraživanja trajala su više od deset godina i odvela su ga u Kolorado u zapadnoj Americi, gde je 1899 god. podigao jednu ogromnu radio-stanicu i na njoj eksperimentalno isprobao svoj sistem bežičnog prenosa signala i čovečijeg glasa



sa velikih daljina. Kome danas nije poznat značaj radia, a koliko ih znaju njegovog pravog tvorca? U udžbenicima i dnevnim listovima označuju se kao tvorci radio-tehnike drugi, a to su oni koji su mnogo docnije ovo veliko delo industrijski iskoristili i u pojedinostima nešto dopunili. Ali to dokazuje samo da je trebalo nekoliko desetina godina dok svet sazri za Teslinu misao.

\*

Sedamdeset i šest godina proživio je Tesla dosad, pošto je savladao dosta slabi i u mladosti bolestima naklonjeni organizam; predrasude svoje porodice i bliske okoline; nenaklonost i mnoge sitne neispravnosti ljudi s kojima je morao da radi; nerazumevanje dobrih onih ali nepoverljivih; čitavu poplavu zlata i zaglušnu slavu u celom obrazovanom svetu — a to je bilo najopasnije, jer je najlakše moglo da ga zavede sa teškog puta; i najzad, zavist, koja je prvo pokušala da ga omalovaži, potom da ga ćutanjem baci u zaborav, pošto se bogato koristila plodovima njegova rada. To sve savladati nije bilo lako. Za čoveka kome bi lična korist ili slava bile jedini potstrekač, to bi bilo neizdržljivo i dovelo bi gotovo svakog drugog toliko puta do bekstva iz života. Time što je sve izdržao, Tesla je dokazao da ideali koji su smisao njegova života leže u nečem iznad ličnih, materijalnih i moralnih interesa.

Teslini ideali — pokretači nisu nepoznati. Kad govori o svojim pronalascima, — kao u članku u „Century Magazin“ za juni 1900 god. — uvek ih predstavlja kao opšte uspehe, kao prinose opštem dobru, kao dobit za celo čovečanstvo, a na prvom mestu za onaj deo čovečanstva koji pati i trpi. Svojom toplom ljubavlju obuhvata on sav ljudski rod; pažljivo ispituje koja su glavna zla što truju život, razmišlja i donosi nesavršiva rešenja za borbu protivu njih. Samo tom ljubavlju moguće je objasniti kako je mogao za više od pola veka samozabavno prinositi na žrtvu toliki trud, tolike kapitale; sve svoje vreme pa i ličnu sreću.

Mesto patenata, mašina i predavanja Teslu daleko vernije ostavljaju njegove velike brige za sreću celog čovečanstva, za mir na zemlji i blagostanje svih ljudi. Ogromne kapitale, milijone dolare dobivene za ranije pronalaskeske ulagao je u nova istraživanja i skupe eksperimente, uvek u istom cilju: zanemarujući svoje lične interese, služiti čovečanstvu.

\*

U drugim člancima ovoga broja naći će se podrobnija obaveštenja o celokupnom Teslinom naučnom i pronalazačkom radu. Ovim sastavom želi se podvući ne genijalnost i opšti značaj Teslina rada po čovečanstvo, nego neizmerna moralna veličina njegovog karaktera, u kome su u najpunijoj meri izražene najlepše odlike naše rase, koja se Teslom pred celim svetom diči više nego i jednim od velikih sinova svojih. Nesalomljiva iz-



držljivost u radu, nesekretanje sa postavljenog cilja, neizmerne žrtve da se na neprokrčenoj i za druge neprohodnom putu istraje, moralne su odlike našeg velikog zemljaka. Po njima on stoji na prvom mestu među onima na koje dobri name ni vaspitač može ukazati svakom ko želi da mu život bude lepši, korisniji i bolji. Svojim primerom pružio je Nikola Tesla budućim naštaštajima dar ništa manji od svog neocenjivog poklona u otkrićima prirodnih tajni i oruđa u borbi za poboljšanje života i podizanje opšteg blagostanja.

Prof. NIKOLA T. PETROVIĆ

## НИКОЛА ТЕСЛА

Биографи и панегиричари Аристотела кажу, да је цивилизација управо онда почела када се родио велики философ из Стагире. Нешто слично томе можемо и ми слободно рећи, јер у савременој техници направљен је џиновски корак тек онда кад је Никола Тесла дао решење проблема обртног магнетског поља и тиме омогућио пренос електричне енергије на великим даљинама.

На дан 10 јула 1856, у Лици, у маленом селу Смиљану, код Госпића, заиграло је Сунце на Истоку. Румени зраци ње гови надали су и преливали се изнад брегова сиромашног села и објављивали су човечанству долазак на свет једнога генија. Управо тада, у кући православног српског свештеника, попа Милутина, заплакало је мушко чедо. Један нов грађанин села, ударивши челом у земљу, јављао је свој долазак на свет. Виле су невидљиво улетале и излетале из куће скромнога свештеника доносећи новајлији своје дарове.

То је био Никола Тесла, који је постао дика и понос нашега народа.

У сиромашном селу, у кући својих родитеља Тесла је растао учећи се и посматрајући живот и свет око себе. Нешто велико и немирно у њему гонило га је све више да ради, учи и размишља. Радом и учењем све више је проширивао круг свога сазнања. Улазећи поступно у тешке проблеме, није губио веру у себе. Осећао је неисказану радост проничући у тајне природе. Сам вели, да су му пали на памет, дубоко у свести урезани Гетеови стихови из Фауста и да их је понављао у себи, баш онда кад му се јавило откровење:

„Сунце измиче, док дан умире,  
И иде даље, нови живот ствара.....  
Ах, што немам крила, па да се рашире,  
Да за њим летим изнад земног шара!“.....

Удар је нашао искру у камену и велики песник тако пробудио је и надахнуо генија.



И у једном тренутку засијала је мисао. Он је сагледао до дна у природу ствари и нашао решење проблема који су га мучили. Мотор са наизменичном струјом окретао се пред њим у обртном магнетном пољу и он га нацртао на песку, баш као и Архимедес пре толико векова своје кругове. Он је на крилима мисли сад пошао и даље, за сунцем, изнад земнога шара, као и Фауст, и облетео је нашу малу земљу, и уронио у далеке интрастеларне просторе, и видео оком генија што се све збива иза тајанствене завесе коју је природа поставила између себе и ока обичних смртних, и иза те завесе дочарао нам је бежичну телеграфију и телефонију. Јер, што је геније? Онај, који у једном светлом тренутку инспирације, интуитивно сазна, види, увреба, тајну природе која се пред њиме разоткрива сва, у свој својој величанствености.

Кажу, да је Њути толико био усхићен, кад се рачуном уверио у тачност Кеплерових закона, да од усхићења није могао извршити крајње рачунске операције, но је оставио присутноме пријатељу да он то доврши. У том усхићењу, он је видео кружење планета око Сунца и стао је удивљен пред величанственошћу призора који се одигравао пред његовим духовним очима. Ништа мања није била радост Теслина, када је најзад, после дугога тражења и размишљања, нашао, у чему лежи тајна проблема мотора наизменичне струје. И ако је Франклин отео небу муњу, Тесла је учинио више, он је муњама и громовима, као Зевс, заокруживши себе, осветлио тмину по којој је људски род немоћно гмизао и пипао тражећи излаз у светлост истине и постања. Маломе дечку из Смиљана смислило се небо и још на рођењу њему је било досуђено, да доцније, као зрео човек, загледа у тајне природе и откривајући их да изврши велику револуцију у области духовне и материјалне културе.

Клањајући се његовом генију, с правом је рекао велики Немац Ратенау, у своме предавању о Тесли, одржаном још 1912 године: „Кад би Тесла затражио да му се врати натраг све оно што је дао данашњој нашој култури и цивилизацији, помрачила би се светлост, престао би сваки рад који се врши пренашањем енергије у даљину, стали би електрични возови и трамваји, престале би да раде фабрике и млинови, укочио би се скоро део привредни, социјални и културни живот и човечанство би се вратило најзад, у регрес, у варварство“.

И то је истина. Али ми ћемо оставити техничарима, да на другом месту у овом часопису осмотре и оцене његове заслуге са чисто стручног стајалишта и са гледишта практичне примене његових генијалних изналазака. Оно, што овом приликом хо-



ћемо овим-чланком да истакнемо и нагласимо, то је Тесла као геније нашега рода, наше крви и нашег језика, то је Никола Тесла као наш претставник у оној сјајној плејади влашћина на небу, на коме бораве велики духови свих народа и свих векова, који су се испели на највише врхове људске мисли и воде човечанство.

Наш народ ни у прошлости ни у садашњости није био сиромашан великим људима и великим духовима. И ако, по историјској судбини није дао у области материјалне културе онај допринос који се с правом могао очекивати од његовога генија, он је у области духовне културе стао напореда са осталим великим и старим европским народима својим Руђером Бошковићем, својим Карађорђем, Његошем, Мештровићем и Теслом, који чине част нашем народу у друштву великих и културних народа.

Бог је преко својих изабраника штедро излио свој благослов на наш народ, и зато ми, данас, славећи један датум у открићима нашега генија, узносимо хвалу Богу и молимо га, да подари још дуг и крепак живот нашем земљаку у далекој Америци, на дику и понос нашега народа, на радост и срећу целога човечанства.

МИЛУТИН ВУЈАДИНОВИЋ,  
саветник Т. т. одељења Мин. саобраћаја.

## NIKOLA TESLA

POVODOM 50-GODIŠNJICE OTKRIĆA OBRТНОG MAGNETSKOG PO-  
LJA I 40 GODIŠNJICE POSTAVLJANJA OSNOVA TEHNIKE VISOKIH  
FREKVENCIJA I RADIOTEHNIKE

Ove godine navršilo se ravno 50 godina od kako je naš veliki sunarodnik Nikola Tesla došao do epochalnog otkrića obrtnog magnetskog polja, čime je stvorio temelje današnje elektrotehnike jake struje, a isto tako navršilo se 40 godina, od kako je Tesla u naučnom svetu objavio detaljne rezultate svojih istraživanja na polju struja visokih frekvencija i njihove primene za stvaranje današnje radiotehnike.

Tim povodom izišla je u Beču na nemačkom jedna opširna knjiga o Tesli- i njegovim radovima sa ciljem da se u nauci ukaže na veliki značaj Teslinih otkrića i pronalazaka za razvitak nauke i tehnike i da se utvrdi šta sve čovečanstvo duguje ovom našem velikanu, a preko njega i njegovih dela našem narodu. Pisac knjige je naš inžinjer g. S. Bokšan.

Ova knjiga je došla baš u pravo vreme. Pedeset godina nesravnjivog razvitka elektrotehnike i četrdeset godina isto tako rapidnog i plodnog razvitka radiotehnike daju nam povoda da se upitamo, ko je stvorio osnove svega toga i čija je zasluga da se došlo do današnjeg ogromnog napretka. Ovaj veliki period vremena bio je



dovoljan, da se na polju materijalne kulture dođe do ranije neslućenog progressa; ali je isto tako bio dovoljan da se zaboravi istina i da se u svetu prećute pravi stvaraoči, a da se odaju priznanja i zasluge onima, koji su većtom reklamom znali svoje ime da istaknu i ako njihov rad sa samim stvaranjem u stvari i nema nikakve veze. Jer i ako je Teslino ime u celom svetu poznato ipak su drugi znali da se koriste njegovim radom i da iskoriste rezultate njegovog stvaranja, tako da se do sada i u najužem krugu stručnjaka nije dovoljno znalo šta je Tesla sve stvorio, niti se u stručnim časopisima i knjigama vodilo o tome dovoljno računa.

Svakom, ko čita današnju radioliteraturu i ko prelistava učbenike i časopise na polju radiotehnike, poznato je da će tu jedva i naći ime Nikole Tesle. Markoni, Braun, Poulsen i mnogi drugi važe danas kao tvorci bežične telegrafije i radiotehnike, dok o Tesli gotovo ni pomena nema. Na polju elektrotehnike jake struje stoji sa Teslinim imenom nešto bolje, ali se i tu pored njega spominju kao njemu ravnopravni pronalazači Ferraris, Dolivo-Dobrowsky i drugi.

Ovo stanje stvari lako možemo razumeti ako se malo detaljnije pozabavimo pitanjem šta znače i predstavljaju današnja elektrotehnika jake struje i radiotehnika za opšti progres.

Moderna elektrotehnika jake struje okarakterisana je današnjim sistemom proizvodjenja, prenosa, raspodele i iskorišćenja električne energije za sve njene praktične primene. Ovaj sistem jeste polifazni sistem naizmeničnih struja, koji je u celom svetu u isključivoj upotrebi i koji se svakim danom sve više razvija i iskorišćuje. Ovaj sistem je omogućio da se za poslednjih 40 godina u celom svetu izgrade bezbrojne električne centrale, da se dotle neupotrebljene vodene snage iskoriste u velikim hidrocentralama za proizvodjenje ogromnih količina jeftine električne energije, da se stotine hiljada konjskih snaga prenose na stotine kilometara i da se čitave pokrajine i države povežu tankim bakarnim žicama, koje prenose energiju sa mesta proizvodnje na mesto potrošnje. Ovaj sistem je omogućio — a samo je on to u stanju, jer sa drugim sistemom to nije moguće — da se strujom iz velikih kaloričnih i hidrocentrala osvetle kako veliki gradovi tako i mala sela i naseobine, da se električna energija uvede u radionice, fabrike, električne železnice, poljoprivredu, elektromedicinu, elektrometalurgiju i iskoristi za sve industrijske, privatne i javne svrhe. Drugim rečima ovaj je sistem načinio od elektrotehnike ono što je ona danas. A kao što na svakom koraku vidimo, ovako stanje elektrotehnike sačinjava znatan deo današnje civilizacije i materijalne kulture, jer je ona izazvala i omogućila nagli razvitak industrije i gradova u svetu. Gdegod je u radionicama i fabrikama uveden električan pogon, svugde je izazvao racionalizaciju rada i radnih metoda, pojeftinio proizvodnju, skratio radno vreme, i podigao kulturni nivo radnika i proizvođača. Gdegod je električna energija iskorišćena za osvetljenje gradova i naselja svugde je dolazio opšti



progres na raznim poljima čovečje delatnosti. Prema tome razumljivo je da se svaka nacija otima da dokaže da su njeni sinovi doprineli da se ovako veliko delo kulture stvori. Zato se otimaju Talijani za Ferrarisa, Nemci za Dolivo-Dobrowolskog i za druge i otud i u stručnoj literaturi netačnosti i protivrečnosti.

Slično stoji i sa radiotehnikom. Nagli razvitak radiofonije za poslednjih deset godina popularisao je radiotehniku i u najširim krugovima nestručnjaka tako da je danas značaj radia svakom poznat. U toliko je veća borba oko pitanja ko je duhovni tvorac ovog velikog dela današnje kulture. U celom svetu se zna za Markonija; Nemci pak pripisuju sa naučnog stanovišta glavne zasluge Hertzmu, a sa tehničkog pored Markonija ističu kao njemu ravnopravne Brauna, Slaby-ja, Wiena i Arka, Francuzi slave Branly-ja itd., dočim o delima našeg Tesle dosada ni mi sami nismo vodili računa, iako je stvarna istina, da je radiotehnika u prvom redu Teslino delo. Naš nacionalni interes kategorično zahteva da se Teslinim delima pribavi popularnost i priznanje koje im pripada i mi ćemo ovde ukratko izložiti pregled Teslinog stvaranja i njegov značaj za dalji razvitak.

Nikola Tesla se rodio u našoj krškoj Lici pre 76 godina (10 jula 1856) u selu Smiljanu, gde mu je tada otac bio pravoslavni sveštenik. Srednju školu je izučio u Gospiću i Karlovcu, a visoku tehničku školu završio je kao odličan đak u Grazu 1880. Kao svršeni inženjer proveo je u Pragu na univerzitetu jednu godinu, gde je proučavao fiziku i matematiku. Svoju inženjersku karijeru otpočeo je 1882 godine u Budimpešti, gde je iste godine došao do velikog otkrića obrtnog magnetskog polja. Tesla je već kao đak u Grazu godinama bio zauzet rešenjem problema prenosa električne energije na daljinu, tada glavnog problema elektrotehnike, kojim su se bavili svi istaknuti elektrotehničari. Ceo stručni svet, posle mnogih neuspelih pokušaja da se ovaj za elektrotehniku i industriju životni problem reši, stajao je tada na stanovištu da je problem praktično nerešiv i da u nauci i tehnici nema sretstava da se ovako veliko delo ostvari. U toliko intenzivnije bila je Teslina pronalazačka fantazija zauzeta rešenjem ovog problema, kome je Tesla bio posvetio sve svoje budne časove i duhovne sposobnosti. Veliko otkriće došlo je dakle kao rezultat dugogodišnjeg razmišljanja i prirodno je izazvalo u njemu ogromno oduševljenje. U svome duhu video je današnji razvitak elektrotehnike i koristi, koje je to otkriće imalo da donese celom svetu, gonile su ga da ode u Pariz, a odatle u Ameriku, da tamo privede svoje velike ideje u delo. Praktično ostvarenje Teslinih ideja naišlo je međutim i u Americi, zemlji neograničenih mogućnosti, na veće prepreke nego što je to Tesla mogao predvideti. Pune tri godine (1884—1887) morao je Tesla da se bavi sitnijim pronalascima dok mu nije pošlo za rukom da stvori potreban kapital, koji je omogućio da 1887 godine prijavi čitav niz patenata, u kojima je opisao rešenje velikog problema prenosa električne energije. Rezultat ovih fundamentalnih



i docnijih patenata (svega više od 40) bila je čitava revolucija u elektrotehnici. Prvo veliko praktično delo bila je ogromna hidrocentrala na vodopadima Niagare, koja je izrađena po Teslinom sistemu već 1896 godine za kapacitet od 15.000 k. s. a koja danas raspolaže sa više od milion konjskih snaga i reprezentuje vrednost od više milijardi dinara. Dalji rezultat bilo je generalno uvođenje Teslinog polivaznog sistema u celom svetu i sprovođenje universalne elektrifikacije celog kulturnog sveta na osnovi Teslinog sistema proizvodnje, prenosa, raspodele i iskorišćenja električne energije.

Tesla je dakle tvorac ovog ogromnog dela moderne kulture. On je kroz desetogodišnju besprimernu borbu svojim velikim genijem stvorio današnju elektrotehniku jake struje, dakle delo koje su pre njega svi pozvani i priznati stručnjaci, kao Edison, Lord Kelvin, Marcel Deprez i drugi oglasili kao nemoguće. Teslin genije stvorio je nov put, kojim elektrotehnika danas ide i kojim će kroz buduća stoleća ići. Na ovako delo našeg sunarodnika, koje ga samim sobom stavlja u red najsajnijih duhova sveta i najvećih dobrotvora čovečanstva, moramo biti ponositi i nacionalna dužnost nam nalaže da izidemo iz svoje skromnosti i javno celom svetu kažemo: ovo je delo jednog Jugoslavena, nama duguje celo čovečanstvo za današnji progres, koji je preporodio i materijalno i kulturno celo čovečanstvo za nepunih pedeset godina modernog razvitka elektrotehnike. A kako stoji stvar sa Ferrarisom, Dolivo-Dobrowolskym i drugima? Tu nam knjiga g. Bokšana daje potrebno obaveštenje. Talijanski profesor Ferraris bavio se takođe čitav niz godina rešenjem problema prenosa električne energije i 1888 objavio je jeno naučno predavanje o svojim rezultatima. Njegovi rezultati međutim potpuno su negativni. On u svome predavanju izrikom kaže da se problem ne može rešiti i da je svaki dalji rad u tome pravcu uzaludan, jer i eksperimenti, koje je on izveo i teorija, koju je izradio dokazuju njegove apriori-zaključke, da je rešenje problema pomoću naizmeničnih struja praktično nemoguća stvar. Kada je međutim Tesla u Americi postigao potpun uspeh javlja se i Ferraris i traži da se i njemu priznaju zasluge za ovo delo i stručna literatura ga delimično prihvaća, jer mnogima nije išlo u račun da se veliko delo veže samo za Teslino ime. Dolivo-Dobrowolsky i drugi znali su delimično da iskoriste simpatije stručne literature svoje nacije na taj način, što su u Evropi prvi počeli sa praktičnom primenom Teslinog sistema, čime su stekli za svoj narod i industriju velike zasluge, što im je neopravdanim priznanjem nauke i stručne literature njihove nacije bogato nagrađeno. U koliko je jedno delo za industriju i tehniku važnije u toliko je borba za prioritet žešća i u toliko je pristrasnost stručne literature kod raznih naroda veća. Vremenom mora istina izići na videlo ali je u toliko više potrebno da se za nju borimo, u koliko je veći šovinizam, koji nam se suprotstavlja.

Tesla se nije zaustavio na ovom delu. Čim je delo bilo toliko razrađeno da je njegova praktična primena bila jedino pitanje tehnike i kapitala, prepustio je drugima da se njime bave. Sam se je



međutim posvetio novim problemima. Tako ga već 1891 vidimo da radi na novim istraživanjima, kojima otkriva nove tajne elektriciteta. Te godine drži naučno predavanje na Columbia-Univerzitetu u Njujorku o električnoj struji visokih frekvencija, koju je u svojim ispitivanjima iz protekle dve godine pronašao. Ispitivajući za nauku važne fenomene ovih novih struja i proučavajući mogućnosti proizvodnje visokih napona, potrebnih za ekonomno rešenje prenosa velikih količina energije na daljinu, došao je do struja visokih frekvencija i napona, koje se u nauci nazivaju Tesline struje. Sa ovim strujama i njihovim izvanrednim osobinama pobudio je u nauci ogromno interesovanje, tako da je od raznih akademija nauka i naučnih društava u Evropi dobio pozive da održi eksperimentalna predavanja o svojim istraživanjima. Odazivajući se ovim pozivima došao je Tesla 1892 u Evropu, gde je februara 1892, dakle pre 40 godina, održao dva predavanja u Londonu i to pred engleskom akademijom nauka i pred udruženjem engleskih elektroinžinjera, i marta iste godine u Parizu pred francuskim društvom fizike. U tima predavanjima izneo je Tesla osnove nove tehnike visokih frekvencija i postavio je temelje radiotehnike, izlažući svoj sistem bežičnog prenosa signala pomoću svojih visokofrekventnih struja. Tesla je u tim predavanjima izneo osnovni plan radiotehnike, koji i na otpremnoj i na prijemnoj radiostanici predviđa po dva strujna kruga za visokofrekventne struje, po jedan zatvoren i po jedan otvoren sa antenom i zemljom. Isto tako predviđa Tesla u tom planu aparate za regulisanje talasne dužine i objašnjava kako je moguće ostvariti rezonanciju između pojedinih krugova promenljivim kapacitetom pokretnih kondenzatora i promenom samoindukcija kalema. Razvijajući ovaj svoj plan postigao je Tesla idućih godina velike praktične rezultate. Već iduće 1893 godine sagradio je u svojoj laboratoriji nekoliko vrsta automata, koji su bežično pokretani a 1897 godine postavio je svoje radiostanice kod Njujorka, pomoću kojih je prenosio signale bez žica na daljine od 35 i više kilometara i na moru upravljao kretanjem jedne lađe bez žica. 1899 postavio je u Koloradu u Zapadnoj Americi veliku radiostanicu, koja je na daljinama od preko 1000 km služila za radiotelegrafske i radiofonske eksperimente. Ovaj Teslin naučni rad omogućio je radioindustriju, koja se tek posle nekoliko godina razvila. Markoni i drugi išli su polako Teslinim stopama i oslanjajući se na moćnu industriju Engleske i Nemačke uspeali su da se Teslini radovi prečute, da se Tesla izoluje a da se njegovi rezultati vežu za njihovo ime. I ovde nam knjiga g. Bokšana pruža opširne dokaze o tome, da je radiotehnika isključivo Teslino delo u istoj meri kao što je i tehnika visokih frekvencija, koja danas pretstavlja, isto tako kao i radiotehnika, ogromno polje rada i naučnog ispitivanja, dočim pre Tesle nije ni postojala.

Na našim je stručnjacima da pođu za primzrom g. Bokšana i da svom energijom porade na tome da se Tesli prizna ono što mu pripada i da u stranom svetu izvojuju pobedu istini i time istaknu zasluge našeg naroda na stvaranju ovih velikih polja nauke i tehnike.



## ОЦЕНЕ И ПРИКАЗИ — LITERATURBERICHTE

Anlässlich des 50 jährigen Jubiläums der Entdeckung des Drehfeldes sowie des 40 jährigen der Erfindung der Grundlagen der Radiotechnik seitens Nikola Tesla ist in diesem Jahre in Wien beim Deutschen Verlag für Jugend und Volk ein umfangreiches Werk unter dem Titel: „Nikola Tesla und sein Werk und die Entwicklung der Elektrotechnik, der Hochfrequenz und Hochspannungstechnik und der Radiotechnik“ von Dipl. Ing. Slavko Bokšan mit einem Geleitwort von Prof. Dr. F. Kiebitz, erschienen.

Da dieses Buch auf mehr als 360 Seiten grossen Formats Teslas geniale Pionierarbeit behandelt so wollen wir hier auf dieses Buch besonders hinweisen und nachstehend das Geleitwort des Univ. Prof. Dr. Kiebitz sowie das Vorwort des Verfassers bringen und anschliessend daran einige Besprechungen des Buches in der Originalsprache.

## GELEITWORT VON PROF. DR. KIEBITZ:

„Zum Geleit. — Nikola Teslas Weltruhm beruht auf den Erfindungen, die er im letzten Jahrzehnt des vergangenen Jahrhunderts gemacht hat. Sie liegen auf elektrotechnischem Gebiet, im besonderen auf dem Gebiet der langsamen und der hochfrequenten Wechselströme, und sind aus einer reich gesegneten Forschungsarbeit hervorgegangen. Seitdem hat sich eine mächtige und vielseitige Wechselstromindustrie entwickelt, die noch heute im Wachsen begriffen ist. Teslas Name wird aber im Zusammenhang mit dieser Industrie immer seltener genannt, obgleich es nicht unbekannt ist, dass er am Ausbau der Grundlagen der Elektrotechnik hervorragend beteiligt ist.

Sein Landsmann S. Bokšan hat in dem vorliegenden Buche eine Fülle von interessantem Originalmaterial über Teslas Lebensarbeit zusammengestellt und im Rahmen der Gesamtentwicklung der Elektrotechnik historisch kritisch besprochen, so dass das Buch willkommene Gelegenheit bietet, in das Schaffen eines genialen Pioniers der Elektrotechnik anregenden Einblick zu nehmen.

Nicht selten ist die Frage laut geworden, warum Tesla bei der modernen kommerziellen Auswertung der Elektrotechnik nicht die Rolle spielt, die man nach seinen unbestrittenen erfinderischen Grosstaten erwarten sollte; je nach ihrer Einstellung urteilen die Fachleute verschieden über die Enttäuschungen, die Tesla nicht erspart geblieben sind. Für mich liegt es nahe, für das Gebiet der drahtlosen Telegraphie auf die mannigfaltigen Wandlungen hinzuweisen, die unsere Anschauungen im Laufe der Zeit durchgemacht haben. Schon die Auffassung der Hertzschen Wellen hat sich geändert, und zwar in einem Sinne, der für die Würdigung von Teslas Verdiensten um die drahtlose Telegraphie nicht günstig gewesen ist.



Ursprünglich nannte man Hertzsche Wellen nur solche Wellen, wie sie Hertz selbst benutzt hatte, also Wellen, die ungefähr 1 *m* lang waren. Von diesen unterscheiden sich die langen Wellen der drahtlosen Telegraphie in mancher Hinsicht. Sie breiten sich nicht so geradlinig aus wie die eigentlichen Hertzschen Wellen und spielen sich auch nicht im freien Raume ab, sondern an der Oberfläche der Erde. Ob die Beschreibung der drahtlosen Energieübertragung mit Hertzschen Wellen möglich ist, war darum zunächst zum mindesten problematisch; und es ist wahrscheinlich, dass Tesla gar nicht verstanden worden wäre, wenn er in den neunziger Jahren seine Ergebnisse durch Hertzsche Wellen erklärt hätte.

Erst um die Jahrhundertwende gelang Max Abraham der Nachweis, dass die Wellen, die ein geerdeter, hochfrequent erregter Sendedraht ausstrahlt, mit denselben Gleichungen berechnet werden können wie die eigentlichen Hertzschen Wellen; nur zwei Einschränkungen sind dabei zu machen: Erstens darf die Erde keinen elektrischen Widerstand aufweisen, und zweitens muss sie eben sein. Obgleich diese Bedingungen in der Wirklichkeit nur zum Teil erfüllt sind, hat man seitdem die Wellen der drahtlosen Telegraphie mit Hertzschen Wellen identifiziert; ja, die drahtlosen Wellen werden sogar gelegentlich mit Lichtwellen verwechselt.

Marconi hat ursprünglich mit den kurzen Hertzschen Wellen gearbeitet, die ein Righischer Oscillator ausstrahlt. Als er nach dem Vorgang von Tesla zum Gebrauch langer Wellen überging, durfte er unbedenklich seine Ausbreitungsvorgänge als Hertzsche Wellen bezeichnen, und damit war erst das richtige Gewand für die drahtlose Telegraphie gefunden.

Die vorliegende Beschreibung von Teslas Wirken und Schaffne dürfte zahlreiche Anregungen für jeden bieten, der über die weitgehend spezialisierte Alltagsarbeit der Elektrotechnik hinaus den allgemeinen Fortschritt im Auge hat, und damit möge sie nicht nur der historischen Gerechtigkeit, sondern auch der weiteren Förderung der Elektrotechnik dienen.

Berlin-Steglitz, 5 März 1932.

FRANZ KIEBITZ

#### VORWORT DES VERFASSERS

Den verflossenen vier Jahrzehnten haben auf dem Gebiete der Elektrotechnik das Drehstromsystem, die Drehstromkraftübertragung und der Induktionsmotor das Gepräge gegeben. Unzählige Überlandzentralen sind in dieser Zeit in der ganzen Welt errichtet worden, viele Millionen von Pferdestärken wurden bis jetzt aus Wasserkraften gewonnen und immer mächtiger breitet sich die Entwicklung in dieser Richtung aus. Elektrische Energieübertragung auf grosse Entfernungen ist in kurzer Zeit ein mächtiger Faktor der Elektrizitätswirtschaft sowie der modernen Technik und der heutigen Zivilisation geworden. Die Grundlage für diese Ent-



wicklung ist im Jahre 1882, also vor rund fünfzig Jahren, von Nikola Tesla durch seine Entdeckung des Drehfeldes gelegt worden. Auf dieser epochalen Entdeckung fussend, hat Nikola Tesla selbst in einer über zehn Jahre währenden zähen Forscherarbeit zahlreiche Einzelerfindungen und Entdeckungen gemacht, die, mit seinen Entdeckungen auf dem Gebiete der Hochspannungstechnik zusammen in mehr als vierzig Patenten niedergelegt, die Grundlagen für das grosse Gebäude der heutigen Starkstromtechnik geschaffen haben.

Anschliessend an diese seine Arbeiten hat Tesla 1890 seine Hochfrequenzgeneratoren und 1891 seine Hochfrequenztransformatoren entwickelt, aus denen er in weiteren Jahren die Grundlagen der Hochfrequenztechnik und der Hochfrequenzforschungen geschaffen hat. Sein berühmter Vortrag im Columbia College vor dem American Institute of Electrical Enginners vom 20. Mai 1891 war von wissenschaftlichen Versuchen begleitet, die sowohl für die Physik als auch für die Elektrotechnik die Eröffnung eines neuen, ungemein fruchtbaren Forschungsgebietes bedeuteten. Diesem Vortrag folgte 1892, also vor rund vierzig Jahren, der zweite Vortrag in London und Paris vor der Royal Institution, vor der Institution of Electrical Engineers und vor der Société International des Electriciens und der Société Française de Physique. Im Jahre 1893 hielt Tesla vor dem Franklin Institute in Philadelphia und vor der National Electric Light Association in St. Louis einen dritten Vortrag, dem in späteren Jahren neue folgten.

Alle diese Vorträge sind von epochaler Bedeutung. Sie waren sowohl für die Wissenschaft als auch für die Technik eine Offenbarung. Neue wissenschaftliche Begriffe, neue technische Mittel und ungeheure Entwicklungsmöglichkeiten waren in ihnen enthalten und der Welt gegeben. Hochfrequenzströme, der Tesla-Transformator, Teslaströme, Hochfrequenzoszillatoren, gekoppelte Schwingungskreise, auf Resonanz abgestimmte Schwingungskreise, die Grundlagen der Radiotechnik nebst Antenne und Erdleitung, die Anwendung der Hochfrequenzströme in der Elektromedizin, für Ozon-, Luftstickstoff- und Stahlerzeugung, für ökonomische Lichterzeugung und für mehrfache andere Zwecke, und viele weitere wissenschaftliche Gedanken waren in diesen Vorträgen ausführlich besprochen und experimentell erhärtet.

Diesen Vorträgen folgten wiederum mehr als vierzig grundlegende Patente auf den Gebieten der Hochfrequenz- und der Radiotechnik, welche verschiedenste in den Vorträgen angedeutete und auch neue Gedanken und Ideen in technisch und praktisch realisierbare Formen umwandelten.

Dieser genialen Pionierarbeit des grossen Forschers und Entdeckers ist bis jetzt weder in der Wissenschaft noch in der Technik diejenige Anerkennung zuteil geworden, die ihr gebührt. Die Tatsache, dass heuer das fünfzigste Jahr sich vollendet, seit Tesla das



Drehfeld entdeckt hat, und dass nunmehr genau vierzig Jahre vergangen sind, seit Tesla in seinem Vortrag vor der Royal Institution in London eine ausführliche Darstellung seiner Hochfrequenzforschungen gegeben und die Grundlagen der Radiotechnik gelegt hat, haben dem Verfasser einen besonderen Anlass geboten, in diesem Buch dasjenige aus den wissenschaftlichen Forschungen Teslas vorzubringen und im Rahmen der Entwicklung der Elektrotechnik, der Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik und der Radiotechnik historisch-kritisch zu beleuchten, was er für die Entwicklung dieser Gebiete als grundlegend und bahnbrechend ansieht.

Dem Verfasser war es nicht möglich, auf alle Dokumente und Einzelheiten ausführlich einzugehen, und muss daher diesbezüglich auf die im Buche angegebenen Originalarbeiten verwiesen werden. Das Buch soll ja auch nicht eine Dokumentensammlung darstellen, sondern es ist mit dem innigen Wunsche geschrieben, dass es ihm gelingen möge, dem Werke Teslas im Lichte des heutigen Standes der Elektrizitätswissenschaft und der Technik endlich diejenige Anerkennung zu verschaffen, die ihm dank seiner Bedeutung zukommt.

Aus diesem Grunde hat der Verfasser an zahlreichen Stellen in Diskussionen seinen Standpunkt offen ausgesprochen und hegt die Ueberzeugung, dass er dadurch der objektiven Kritik genügend Anlass bietet, um manche seit langem vielseitig eingebürgerte unrichtige Ansicht richtigzustellen und dadurch der Wahrheit zum Sieg zu verhelfen. Namentlich bezieht sich das auf die Hochfrequenz- und Radiotechnik. In der Fachliteratur wird dem Teslatransformator und den Teslaströmen ein viel zu enger Begriff und Anwendungsbereich eingeräumt. Tatsache ist jedoch, dass Tesla alle Systeme der gekoppelten Schwingungskreise geschaffen, das Problem der Abstimmung mehrerer Schwingungskreise gelöst und alle Methoden der Erzeugung der Hochfrequenzschwingungen und -ströme praktisch gegeben hat. Ebenso ist es Tatsache, dass Tesla bereits 1892 für die drahtlose Telegraphie die Antenne und die Erdleitung erfunden hat und die Grundlagen der Radiotechnik gelegt hat, dass er auch bereits 1897 nach zielbewusster Arbeit von sechs Jahren ein vollkommenes System der abgestimmten drahtlosen Telegraphie mit seinen gekoppelten Schwingungskreisen, seinen Rotationsoszillatoren als Erzeugern von schwachgedämpften und ungedämpften Schwingungen und mit seinen über hundert Meter langen Wellen praktisch gegeben hat. Beweise für alles dies sind im Buche reichlich zu finden. Aber selbst auf dem Gebiete der Drehstromtechnik sind Teslas Leistungen in der Fachliteratur nicht genügend anerkannt. Aus diesem Grunde ist im Buche auch die grosse Pionierarbeit, die Tesla auf diesem Gebiete geleistet hat, ausführlich behandelt worden,.....

Beograd, im März 1932.

SLAVKO BOKŠAN



WIENER NEUESTE NACHRICHTEN, Wien, 30. Oktober 1932.  
 — Tesla oder Marconi? — Von den Bahnbrechern der Elektrotechnik, die aus dem alten Oesterreich hervorgegangen sind, hat zweifellos den grössten Weltruhm Nikola Tesla errungen. Die von ihm im letzten Jahrzehnt des verflossenen Jahrhunderts gemachten Entdeckungen und Erfindungen sind zur Grundlage einer mächtigen und vielseitigen Wechselstromindustrie geworden. Er hat nicht nur das Mehrphasensystem und den Drehstrommotor erfunden und damit der Starkstromtechnik den Weg zur Entfaltung geebnet, sondern auch auf dem Gebiete der Radio- und Hochfrequenztechnik geniale Pionierarbeit geleistet. Stellt doch der Tesla-Transformator die erste Anwendung jener Gebilde dar, die heute in der Drahtlosen als Systeme gekoppelter elektrischer Schwingungen bezeichnet werden. 1893, also fünf Jahre vor Marconi, hat Tesla in Philadelphia schon ein System der drahtlosen Telegraphie vorgeführt. Ungezählt sind die praktischen Erfindungen, die ihm die Elektrotechnik verdankt und die heute vielfach zu Selbstverständlichkeiten geworden sind; es sei in dieser Hinsicht nur auf die Verwendung von Oel in Hochspannungstransformatoren erinnert, die eine Erfindung Teslas ist.

Aus der Grazer Hochschule hervorgegangen, kam Tesla 1884, in seinem 28. Lebensjahr, nach Amerika, wo sich ihm ein genügend weites Feld zur Betätigung eröffnete. New York, wo er heute noch, 75jährig, in voller geistiger und körperlicher Rüstigkeit lebt, wurde seine zweite Heimatstadt.

So unbestritten seine erfinderischen Grosstaten sind, so scheint doch sein Name und seine Person von der heute lebenden Generation schon beinahe vergessen zu sein. Vor einem Menschenalter, als den Technischen Hochschulen das Promotionsrecht verliehen wurde, war Tesla einer der ersten, der von der Wiener Technik zu einem Doktor der technischen Wissenschaften gemacht wurde; aber schon seit einiger Zeit wurde er im Lektionskatalog dieser Hochschule als „gestorben“ geführt. Es ist wahr, Tesla, der immer eine eigenartige Persönlichkeit war, ist dies auch weiter geblieben und hat sich seine Besonderheit den alles nivellierenden Tendenzen der Zeit zum Trotz bewahrt. Das war die Ursache, dass er in der kommerziellen Auswertung der Elektrotechnik keine Rolle gespielt hat. Er hat es wohl verstanden, im siegreichen Ansturm technisches Neuland zu erschliessen, war aber nicht in der Lage, hiebei auch seinen persönlichen Vorteil wahrzunehmen.

Dass über diesen grossen Forscher, Entdecker und Erfinder nunmehr ein Buch vorgelegt wird, das die Fachwelt an Teslas Grosstaten erinnert und ein Bild von seinem Entwicklungsgang gibt, ist sehr zu begrüssen. Mit grossem Fleiss hat der Verfasser hier eine Fülle von interessantem Originalmaterial aus Teslas Lebensarbeit zusammengetragen und historisch kritisch gesichtet. Was hiebei vor unseren Augen aufgerollt wird, ist nichts weniger als eine ausführliche Entwicklungsgeschichte der gesamten Elektrotechnik mit allen ihren Zweigen, die sich mit Spannung liest. Jeder, der sich über die Alltagsarbeit hinaus einen Sinn für den allgemeinen Fortschritt bewahrt hat, wird aus dem Buche wertvolle Anregungen empfangen.

Möge das Werk dazu beitragen, dass dem grossen Forscher, Entdecker und Erfinder die Anerkennung zuteil werde, die ihm gebührt, von unserer schnelllebenden Zeit jedoch bisher noch nicht im genügenden Masse gezollt wurde.

E. F. PETRITSCH,  
 o. ö. Professor d. Wien. Technik.

PRAGER PRESSE, Prag 10 juli 1932.

Trotzdem Tesla mit vielen seiner Entdeckungen und Erfindungen bahnbrechend gewirkt hat, ist sein Name in der breiten Oeffentlichkeit wenig bekannt; verhältnismässig viel weniger als der Name manches anderen Erfinders. Darum bietet ein dieser Tage beim Deutschen Verlag in Wien in deutscher Sprache erschienenes umfangreiches Werk des jugoslavischen Ingenieurs Slavko Bokšan einen besonderen Anlass, um die Erfindungen Nikola Teslas und seine geniale Pionierarbeit hier kurz zu würdigen...



Heuer sind es genau 50 Jahre her, seit Tesla das Drehfeld entdeckt hat und genau 40 Jahre, seit er die Grundlagen der Hochfrequenz und Hochspannungstechnik und der Radiotechnik veröffentlicht hat. Dieses dreifache Jubiläum erlebt Tesla in New York, wo er am zehnten Juli dieses Jahres seinen 76. Geburtstag feiert.

#### STROJNICKY OBZOR, v Praze 5 října 1932.

Přenos milionů kilowattů elektrické energie do vzdálenosti sta kilometrů, jeden z podkladů dnešní civilisace, byl by nemyslitelným bez objevu otáčivého pole, jakož i jiných objevů v oboru elektrotechniky, které v posledním desetiletí minul. století učinil vynikající Jihoslovan, usedlý v Americe, Nikola Tesla. Pionýrská práce tohoto vynálezce není však podle mínění autorova v dnešní vědě i praxi dostatečně oceňována a proto ve svém díle, v rámci všeobecného vývoje elektrotechniky jmenovité silnoproudé, vysokofrekventní a radiotechniky zdůrazňuje Teslovy zásluhy o tuto obory. Příležitost k tomu mu poskytl 50 leté výročí epochálního objevu otáčivého pole, jakož i uplynulých právě 40 let od Teslovy věhlasné přednášky v Royal Institutu v Londýně, v níž obšírně vylíčil výsledky svého badání v oboru techniky vysokofrekvenční a podal tak základy dnešní radiotechniky. Kniha nechce být pouze sbírkou dokumentů, pro něž by jistě její rozsah nestačil, nýbrž představuje historicko-kritické pojednání tlumočící zároveň přání autorova, který je Teslovým krajanem, aby dnešní vyvoj elektrotechniky podal tomuto zadostiučnění a zajistil mu místo, na něž má nesporné právo. Objektivní kritika najde zde dosti dokumentů, aby opravila různé zakořeněné názory v neprospěch Teslův, což platí nejen o nejnámějších jeho objevech transformátoru a o Teslových prodech, nýbrž hlavně o oboru radiotechniky. Uvedena je cela řada prvků dnešní radiotechniky, pocházejících dokazatelně od Tesly. Roku 1892 zavedl antenu a uzemnění a za 6 let poté sestrojil dokonalý odřadovací systém radiotelegrafie. První díl knihy pojednává ve třech oddílech postupně o vývoji elektrotechniky, techniky vysokofrekvenční a silnoproudé a radiotechniky, druhý díl je krátkým životopisem vynálezcovým, na nějž je navázán seznam jeho patentů v Americe. -- Historičko-kritická studie vykonala své poslání již v mnoha případech a náš technický a vědecký svět jistě přijmou tuto publikaci se zájmem.

#### ELEKTROTECHNIK UND MASCHINENBAU, Wien 30-X 1932, Heft 44.

Tesla, der vor einem Menschenalter die gesamte Fachwelt durch seine Entdeckungen und Erfindungen in Erstaunen setzte, scheint heute beinahe vergessen zu sein und zwar nicht nur seine Person, sondern auch sein Lebenswerk. Zwar hat ein schon 1895 erschienenes, ausgezeichnetes Werk von Th. C. Martin auf die wichtigsten Arbeiten des berühmten Forschers und Erfinders hingewiesen und anlässlich seines 75. Geburtstages erinnerten sich die Fachkreise seiner Verdienste. Aber sonst ist es stille geworden um Nikola Tesla. Ihn und seine Arbeiten der Vergessenheit zu entreissen ist der Zweck des vorliegenden Buches. Bescheiden und zurückgezogen lebt Tesla, 76 Jahre alt, in New York; er ist ein Sonderling geworden; von seinem Werdegang, seinem Leben und Schaffen werden auch im vorliegenden Buch nur dürftige Mitteilungen gemacht. Um so ausführlicher wird Teslas Anteil an der Entwicklung der Elektrotechnik geschildert. Das Buch enthält förmlich eine Geschichte derselben von ihren Anfängen bis in die neueste Zeit; im Rahmen dieser Geschichte wird die umfassende Erfinder- und Forschertätigkeit Teslas auf allen den Gebieten der Krafterzeugung und Kraftübertragung, der Hochspannungs- und Hochfrequenztechnik, sowie der drahtlosen Telegraphie und Telephonie aufgezeigt und bewiesen. Mit grossem Fleiss wurden vom Verfasser alle die vielen Patentschriften Teslas gesammelt und vielfach wörtlich, mitsamt den Zeichnungen wieder-



gegeben. Wirkt dies beim Durchlesen manchmal ermüdend, so ist hiedurch eine wertvolle Materialsammlung geschaffen worden, an der niemand, der sich mit der Geschichte der Technik befasst, vorbeigehen kann. Möge das Buch dazu beitragen, dass dem grossen Forscher und Erfinder Tesla jene Anerkennung zuteil werde, die ihm gebührt und die ihm vielleicht von unserer schnellebigen Zeit noch nicht im genügenden Masse gezollt wurde.

E. F. PETRITSCH

RADIO-AMATEUR, Wien Oktober 1932.

Der Hochstand der Elektrotechnik, die sich in ihrer Anwendung auf alle Zweige der Wissenschaft und des praktischen Lebens erstreckt, wurde hauptsächlich durch die rasche Entwicklung in den letzten fünf Jahrzehnten erreicht. Alle elektrischen Einrichtungen sind heute schon so selbstverständlich geworden, dass man nur allzu leicht jener Forscher vergisst, die in zäher Arbeit die Grundlagen geschaffen und auch die Weiterentwicklung durchgeführt haben. In der Reihe dieser Männer ist Nikola Tesla besonders zu nennen, um so mehr als seine geniale Pionierarbeit bisher weder in der Wissenschaft die gebührende Anerkennung gefunden hat, noch in der Allgemeinheit richtig bekannt wurde. Für den letzten Umstand mag wohl die Bescheidenheit des grossen Erfinders und seine Abneigung gegen jede wie immer geartete Reklame massgebend sein. Es ist daher besonders zu begrüssen, dass jetzt sein Landsmann Dipl.-Ing. Bokšan sich der Mühe unterzogen hat, die Arbeiten Teslas in exakter und übersichtlicher Weise in Buchform zu veröffentlichen.

Im ersten Abschnitt wird die Entwicklung der Elektrotechnik behandelt. Tesla hat durch die Entdeckung des Drehfeldes und durch zahlreiche Einzelerfindungen die Grundlagen der Wechselstromkraftübertragung und somit der heutigen Starkstromtechnik geschaffen. Der zweite Abschnitt ist der Hochspannungs- und Hochfrequenztechnik gewidmet. Auch auf diesen Gebieten hat Tesla durch die Erfindung von Hochfrequenzmaschinen und die Entdeckung der nach ihm benannten Tesla-Ströme bahnbrechend gearbeitet. Besonders interessant ist aber, dass Tesla, wie im dritten Abschnitt bewiesen wird, schon am Anfang der Radiotechnik ganz selbständig bereits ein vollständiges Radiosystem durchgebildet hatte. Spätere Erfindungen von anderen Seiten stellen oft nur Anwendungen von Apparaten und Prinzipien dar, die Tesla schon früher angegeben und zum Teil auch patentiert hat. Der zweite Teil des Buches zeigt uns in biographischer Darstellung den grossen Erfinder als Mensch, in all seiner Bescheidenheit, in seinem Bestreben, nur dem Fortschritt zu dienen, und in seiner fast übermenschlichen Arbeitskraft und Ideenfülle.

Das ganze überaus hübsch ausgestattete Buch ist trotz seines exakten Inhaltes äusserst flüssig geschrieben und für den Fachman wie für jeden intelligenten Laien gleich interessant. Möge es dem Wunsch des Autors entsprechend durch Auslösung einer objektiven Kritik manche seit langem eingebürgerte falsche Ansicht richtigstellen und die tatsächlichen Verdienste Teslas in weiten Kreisen bekanntmachen.

NEUE FREIE PRESSE, Wien 15. Oktober 1932.

Nikola Tesla und sein Werk. — Der Name Teslas, Sohnes eines serbischen Geistlichen in Gospić in der Lika, hat Weltruhm erlangt. Auch ausserhalb des Kreises der Physiker und Mediziner sind die Tesla-Ströme bekannt. Doch über die Bedeutung des technischen Schaffens dieses eigenartigen Mannes, der, von Jugend an kränklich, vor ein paar Jahren totgesagt, sich auch heute noch im Alter von 75 Jahren mit schwierigentechnischen und physikalischen Problemen befasst, herrscht keineswegs völlige Klarheit darüber hinaus, dass sein Wirken aus der Entwicklung der Elektrotechnik



nicht weggedacht werden könnte. Es ist seinem Landsmann Dipl. Ing. Slavko Bokšan als hohes Verdienst anzurechnen, dass er mit grosser Sachkenntnis den Spuren der Teslaschen Erfindungen und Versuche nachgegangen ist und das Ergebnis seiner auf Originalberichten fussenden Forschungen in einem im Deutschen Verlag für Jugend und Volk erschienenen Buch „Nikola Tesla und sein Werk“ niedergelegt hat, zu dem Professor Dr. F. Kiebitz (Universität Berlin) ein Geleitwort geschrieben hat. Das Buch, in dem die bis auf 1891 zurückgehenden Forschungen und Versuche Teslas auf dem Gebiete der Radiotechnik einen sehr weiten Leserkreis auch ausserhalb der Fachwelt stärkstens zu fesseln geeignet sind, ist reichlich mit Quellen, Zeichnungen und Auszügen aus Patentschriften sowie Entscheidungen in Patentprozessen belegt. Dadurch ist es möglich, die zum Teil höchst überraschenden Mitteilungen — Drahtlose Telegraphie 1893, Abgestimmte Radiotelegraphie 1897, Fernsteuerung 1898, Radiotelephonie und Rundfunkprojekt 1900 usw. — nachzuprüfen. Es ist anzunehmen, dass sich nun auch andere mit den Teslaschen Erfindungen, von denen der Verfasser in einer von ihm als „unvollständig“ bezeichneten Liste weit über hundert amerikanische Patentnummern auf verschiedenen Gebieten anführt, befassen und die in Bokšans Werk enthaltenen Hinweise ausgiebig benützen werden. Das wäre sicherlich ganz in seinem Sinne gelegen; will er doch der historischen Gerechtigkeit und dem Fortschritt der Elektrotechnik dienen. Das vom Verlag sehr schön ausgestattete Buch ist aber nicht nur eine Würdigung der Verdienste Teslas auf die Elektrotechnik, es bietet auch eine Entwicklungsgeschichte dieser selbst, insbesondere auch der Hochfrequenz-, Hochspannungs- und Radiotechnik, soweit sie auch nur entfernt mit Teslas Wirken in Verbindung steht. Das aber ist sehr viel. Das Buch verdient die grösste und ernsteste Beachtung. Es wird sicherlich starkes und berechtigtes Aufsehen erregen.

EMO DESKOVICH

NEUES WIENER JOURNAL, Wien 3. November 1932. —  
Edisons Rivale, Nikola Teslas Lebenswerk. —  
Kaum ein Erfinder der letzten Jahrzehnte ausser Edison hat denselben bestimmenden Einfluss auf die Entwicklung der verschiedensten Gebiete der Elektrotechnik ausgeübt wie Nikola Tesla. Die Hochfrequenz- und Hochspannungstechnik nicht weniger als die drahtlose Kunst verdanken ihm so epochale Werke, dass sein Name nicht zu Unrecht mit dem Edisons zusammen genannt werden kann. In Amerika galt er als der bedeutendste Rivale des Zauberers von Menlo Park. Kein Wunder, denn ein Grossteil der elektrischen Kraftübertragung von heute, Methoden zur Erzeugung von Millionen Volt, nicht weniger als eine Reihe radiotechnischer Erfindungen gehen auf seine Wirksamkeit zurück. Tesla, der in einem kleinen jugoslavischen Dorf das Licht der Welt erblickte, hat in Graz studiert und fand dann in Amerika Mittel und Wege, die ihn in die Höhe führten. Ingenieur Slavko Bokšan veröffentlicht soeben ein interessantes, reich dokumentiertes Buch im Deutschen Verlag für Jugend und Volk über „Nikola Tesla und sein Werk“, in dem er nicht nur die technischen Verdienste Teslas würdigt, sondern auch dessen Lebenslauf erzählt und insbesondere auch das Unrecht, das Tesla von seiten anderer Erfinder zugefügt wurde, an Hand von Patentschriften beleuchtet...

TEHNIČKI LIST, Zagreb 31 avgusta 1932 g. br. 15 i 16.

Nakon svojih poznatih studija o Nikoli Tesli na našem jeziku g. Ing. Slavko Bokšan latio se u ovoj knjizi teške ali zahvalne zadaće da prikaže stranomu svijetu, historijsko-kritički i u detalje, rad ovoga našega velikoga čovjeka koji se, bez ikakova pretjerivanja, mora ubrojiti među najveće genije što su se dosad uopće javili na području prirodnih nauka i tehnike.

Knjigu g. Bokšana treba toplo pozdraviti kao uspješni prikaz jedne epohe elektrotehnike u kojoj Tesla dominira i postavlja temelje budućega razvitka, epohe koja znači prekretnicu zbog nadolaska polifaznih struja, rotatornog magnetskoga polja i polifaznih motora, te uvođenja visokofrekventne i vi-



sokonaponske tehnike. No glavna je vrijednost knjige, što pretstavlja prvi potpuni i dokumentirani prikaz Teslinih zasluga na jednom svjetskom jeziku, pa će se na temelju ove knjige Tesline zasluge osvježiti i dozvati u pamet vanjskomu svijetu. A to je tim potrebnije jer se, osobito u posljednje vrijeme opaža tendencija da se Teslina djela manje ili više prešućuju i pripisuju manje znatnim otkrivačima i pronalazačima ili čak imitatorima Tesle. Ne treba se mnogo čuditi da je tomu tako. Ta Tesla je član razmjerno malena i u dalekom svijetu još malo poznata naroda, a radio je (i radi) u dalekom svijetu onkraj oceana prepušten sam sebi i pod nepovoljnim prilikama. Genijalni fantasta nauke, skroman i povučen, široka slavenska duša, bez lakomosti za materijalnim dobrima, koje čudo ako je Tesla i na materijalnom području i u pogledu prioriteta doživio konačno mnoga izigravanja i razočaranja, dok su drugi s mnogo manje zasluga brali lovorike zbog njegovih djela. Pogotovo je to lako išlo zbog toga što Tesla nije pisao opširnih djela, nego od njega ima samo brojnih patenata, predavanja i članaka u revijama.

Baš toga radi bilo je upravo potrebno da se nađe stručnjak koji bi pokupio i kritički obradio sve dokumente o Teslinim otkrićima i izumima, u koliko su još pristupni i prije nego još više padnu u zaborav. G. Bokšan je tu stvar izveo vrlo savjesno služeći se raspoloživim publikacijama, patentnim spisima i drugim materijalom, djelomično specijalno za ovu svrhu sabranim u pojedinim velikim evropskim gradovima. Tako i u knjizi nalazimo ne samo točne citate originala glavnih Teslinih patenata, nego i reprodukcije originalnih pripadnih crteža. Tek ovim načinom, dakle dokumentarno i s točnim datumima pojedinih patenata i predavanja, moglo se pristupiti uspješnom zahtijevanju prioriteta na ono što je Tesla našao, objavio i praktički realizirao, katkad bolje i potpunije nego li drugi cijeli niz godina iza Tesle. Da je knjiga zbog toga na pojedinim mestima izašla malo polemična, to je možda mali estetski nedostatak, ali je involvirano prilikama i gore spomenutom glavnom svrhom djela.

Knjiga, koju je u uvodu propratio poznati radiotehničar i poštovalac Tesle berlinski profesor Kiebitz, ima dva dijela. Prvi, koji ispunja gotovo cijelu knjigu, jesu dokumenti o Teslinim djelima i ispoređenje njihovo s djelima drugih na istomu polju. Od Teslina rada, koji pada uglavnom u deveti i deseti decenij prošloga stoljeća, dio o polifaznim strujama te o rotatornom magnetskom polju i motorima koji se osnivaju na principu toga polja, lakše je bilo dokumenovati, i taj je u širokom svijetu i bolje poznat. Zato je prvi odsječak prvoga dijela knjige, koji govori o tomu radu, mirniji i, može se reći, donosi bolje poznate stvari. Tko je međutim manje upućen u taj dio Teslina rada, čitaće s interesom i iznenađenjem originalne citate iz Teslinih patenata i ispoređenje njegovih rezultata, naročito s onima od Ferrarisa.

Naprotiv, u drugom i trećem odsječku prvoga dijela knjige nalazimo obilnih dokumenata da je Tesla ne samo u principu otac tehnike visokofrekventnih struja i tehnike visokih napona, nego da je na tim područjima, specijalno na polju radiotehnike, dao i realizovao ideje koje su kasnije drugi prihvatili i ponovno donijeli pod svojim imenom. Može se reći, sve temelje bežičnoga signaliziranja, čak neočekivano precizno s potpunim detaljima: antenom, zemljom, udešavanjem titrajnoga kruga, itd. itd. nalazimo već tokom devedesetih godina prošloga stoljeća kod Tesle, a praktičku njihovu realizaciju, sve do daljina signalizacije od kojih 1000 kilometara, vidimo kod Teslinih pokusa u Coloradu tokom godina 1899 i 1900. Da kraj spomenutih prilika autor nije mogao izbjeći razračunavanje prioriteta zahtjeva Markoni-a i drugih, jasno je po samoj naravi stvari. Treba čitati ove tvrdnje o Teslinim djelima u radiotehnici, koje će u vanjskom svijetu sigurno izazvati iznenađenje, a možda i polemiku, no bilo je potrebno da se one jednom postave (i izlože eventualnoj diskusiji) iz razloga pravednosti prema Tesli i iz razloga našega narodnoga prestiža, koji traži da se i jednom našem sinu prizna ono što ga ide.

Početak ovoga stoljeća Teslina zvijezda počinje da zapada. Zbog finansijskih neprilika ideja 1900 započete „svjetske“ bežične stanice ne može da se privede kraju (gradnja, nedovršena, razorena je od Vlade Sjedinjenih



Država 1917, nakon stupanja Amerike u rat, navodno zbog toga što bi se mogla zlorabiti pod ratnim prilikama). Tako i knjiga o radu Tesle u poslednja tri decenija malo govori. Tek u popisu patenata na kraju knjige vidimo i po koji patent iz kasnijih godina, jedan čak iz 1922.

Drugi i poslednji dio djela, koji iznosi samo četrdesetak stranica, donosi s mnogo topline Teslinu biografiju, u koliko je za nju, kraj Tesline skromnosti i povučenosti naročito posljednjih decenija, bilo podataka.

Knjigu g. Bokšana treba da čita svaki naš intelektualac, a osobito naši prirodnjaci i tehničari. A i mladeži je treba dati u ruke, iako u njoj, zbog ajezine glavne (dokumentarne) svrhe, nema možda onoliko intimnosti i neposrednosti kao, recimo, u poznatoj autobiografiji našega Pupina ili u Siemensovima „Lebenserinnerungen“. Naši inženjeri mogli bi pak osobito da knjigu preporučite stranim stručnjacima s kojima dolaze u doticaj. Trud i plemenita svrha koja je vodila autora zaslužuju, doista, da se knjiga uvede ne samo u stranom svijetu, kome je uglavnom namijenjena, nego i kod nas.

Prof. D-r JOSIP LONČAR

JUTRO, Ljubljana 11 XI 1932.

To pred tedni izišlo delo obravnava celoten razvoj elektrotehnike v zadnjih desetletjih prejšnjega stoletja, posebej pa če delo velikega iznajditelja in izumitelja Nikole Tesle, kateremu gre hvala za marsikaj kar se je šele v današnjem času uresničilo v elektrotehniki. Navadno lahko spisana knjiga inž. Bokšana bo nedvomno prav kmalu prodrla v najširše kroge tehnično zainteresiranega občinstva ter bo popravila marsikakšno krivo mnenje o zaslugah, ki so v kritični luči nekoliko drugačne.

Nemški pregovor pravi: Bescheidenheit ist eine Zier. doch weiter kommt man ohne ihr,“ mi bi go naše rekli: Lepo je, če si skromen, toda dalje pridejo neskromni. Morda se ni še v nobenem primeru tako jasno pokazala resničnost tega reka kakor se je pokazala v primeru Nikole Tesle. Veliki mož, morda eden največjih izumiteljev sveta, poln volje do dela, poln genialnih idej in zasnov, je pozabil, da je vendarle treba kdaj pa kdaj pokazati svoje delo svetu in dopustiti, da ljudje o tem govorijo, ker ga sicer pozabijo in njega samega prekosijo drugi. Pri vsem tem je posebno žalostno to, da ne samo javnost, marveč celo strokovnjaki polagoma pozabljajo resnično veličino Nikole Tesle. Z njegovimi rezultati se začenjajo lepotečiti drugi in celo strokovnjaki jim pripisujejo te, delno prisvojene zasluge.

Zadnjih petdeset let bi lahko imenovali „epoha elektrike“. V tej dobi ima Nikola Tesla, po rodu iz Smiljanov pri Gospiću v naši kršni Liki, eno najpomembnejših ulog in zavzema zares častno mesto. Teslova dela iz prvih let njegovega delovanja so položila osnove vsemu nadaljnjemu razvoju in povzročila pravi prevrat v prenosu energije, zakaj on je odkril vrtilno polje, izumil motor na vrtilni tok in prve motorje brez kolektorja; tako je Tesla omogočil produkcijo izmeničnega toka za prenos energij na velike razdalje. Njegovo nadaljnje delo se v glavnem tiče razvoja strojev za visoko napetost in visoko frekvenco; prav Tesla je ob pravem času spoznal velik pomen, ki ga imajo izmenični toki višje frekvence. S tem se je pričela nova doba v njegovem delu, namreč doba visokofrekvenčne tehnike, in prav v tej dobi Teslova delovanja prihajajo na dan vsa temeljna načela radiotehnike. Tesla je izredno delaven človek in zlasti v tem času ni poznal normalnega delovnega časa; dolge mesece je delal neumorno dan za dnem pozno v noč in si vneto prizadeval, da bi po najkrajši poti dovršil to, kar je bil začel. Tako je Tesla prvi odkril, da so kratki električni valovi v tedanjem smislu manj pripravljeni za prenos na večje razdalje nego daljši, odkril je resonančni pojav in važnost uglaševanja, dalje najpreprostejše, obenem pa tudi najboljše metode učinkovitega proizvodnje električnega nihanja. Njegovemu delu gre hvala za odprte in zaprte nihalne kroge, za prilagoditev in rahli sklop krogov v svrhu boljše selektivnosti energijske bilance. Teslova je takisto ideja o radijskem oddajanju v današnjem smislu, zakaj že l. 1900, kakor je v knjigi inž. Slavka Bokšana natanko dokazano, se je Tesla bavil z načrti svetovne



postaje, ki bi spajala med seboj celine našega sveta, prenašala besedo, sliko in glasbo daleč, daleč, drugim ljudem in blagodejno vplivala na sožitje narodov.

Tesla velja s polno pravico za očeta celotne radiotehnike; po njem začrtano pot so mnogo kasneje nastopili Marconi, Braun, Paulsen in drugi slavni možje.

Spis inž. Slavka Bokšana je dragocena zbirka avtentičnih dokazov o iznajdbah in odkritjih našega rojaka Tesle. Iz te knjige izžareva ves blesk Teslove osebnosti in dela; v tej luči obledi vsaj delno marsikakšen slaven mož, ki se je poslužil njegovih iznajdb in izsledkov.

Tudi o življenju Nikole Tesle izvemo v drugem delu knjige marsikaj zanimivega in značilnega, kar nam ga kaže kot velikega moža.

Čeprav pozno, vendar pa še vedno ob pravem času naj izve svet po zaslugi te knjige, koliko je naš jugoslovenski rojak Nikola Tesla dal človeštvu.

Inž. JOSIP SLIŠKOVIĆ

EW YORK HERALD TRIBUNE, July 19, 1931.

NIKOLA TESLA

Pioneer in High Frequency Transmission and Circuits, Changed Electric Science  
Made Possible Tremendous Development in Power Field

By Kenneth M. Swezey

About forty-five years ago a slender, dark-haired youth, with deep-set eyes—unknown, and from Serbia, then an almost unknown country—came to America. In the succeeding decade or two the world witnessed a clear, pure flare of transcendent scientific and inventive genius, the like of which in all history could probably be counted on the fingers of one hand.

A remarkable series of lectures which he delivered during the years 1891 to 1893, and collected in a volume, „The Inventions, Researches and Writings of Nikola Tesla“, is now a classic, ranking with the famous „Experimental Researches“ of Faraday.

A wizard and ideal to some, a mere fanatical prophet to others, this young man—with a vision which all the knowledge of today has not exhausted—within a brief ten years had revolutionized the electric industry, laid the foundations of radio telegraphy and broadcasting, given a startling impetus to such researchers as Lodge, J. J. Thomson, Roentgen, Millikan, who were later to discover X-rays, electrons, the marvels of electrical conduction in gases, the structure of atoms.

Over a quarter of a century ago, Lord Kelvin said that Nikola Tesla had contributed more to electrical science than any man up to his time.

Scientists and engineers of both Europe and America began checking scores of the essentials of modern civilization with the early thought-germs of Tesla. To the lay public—and especially to the younger generation, who know Tesla only as a vague name—the results were startling.

When electric generation and transmission was in the „toy“ stage, aggregating in the entire United States only a few thousand horsepower, Tesla envisioned a second industrial revolution, in which steam power would be supplanted by electric power—houses and streets would be lighted, factories and mills run, trains propelled, by powerful electric pulsations throbbing from great central stations through thousands of miles of thin copper wires.

With the equipment of the time his vision was madness. The Edison, and other direct-current systems for the generation and distribution of electricity, were isolated and strictly local affairs—capable of supplying, economically, an area perhaps not half a mile in radius from the generating plant. Alternating-current systems, which were just beginning to make a little headway, were handicapped by the lack of an efficient alternating-current motor.



But young Nikola Tesla, in his vision, was not reckoning with existing systems and apparatus. Rapidly and clearly in his mind were evolving new apparatus, new systems. In his early boyhood, images of events which had occurred in the past would sometimes flash before his eyes with such vividness that he could not distinguish whether he was seeing an image of memory or a real thing.

#### Dreams of Future

Now his vivid images were of the future. Bit by bit he created mentally the means for fulfilling his dream the two chief necessities: a new motor, built on radical and beautifully simple principles, which could turn the electric energy into mechanical power, then a whole new system for generating and transmitting electricity economically over almost unlimited distances.

A series of patents describing these inventions were granted in 1888 and bought by the Westinghouse company. The first attempts to introduce them were met with tremendous opposition. But in 1895, at Niagara Falls, 100,000 horsepower of electrical energy — an output equalling that of all the other generating stations operating at the time in this country—was generated, transmitted, and a significant part reconverted into mechanical power, by the Tesla system. A year later, part of this energy was transmitted twenty miles to Buffalo, inaugurating universal electric service.

The electric revolution had started. Old systems were rapidly scrapped. Almost all new systems became Tesla systems.

New industries were created. Edison, who had so long and ardently fought the introduction of alternating currents, was now ready to accept them, realizing that his lamp would be given by their use a life and extension which by his own system would have been impossible.

Today some 40,000,000 electrical horse power are generated in the United States by the Tesla system. Millions of horse power of Tesla motors drive everything from phonographs to great mills. The naval aircraft carriers Saratoga and Lexington are propelled by 200,000 horse power each of Tesla generators and motors.

George Westinghouse was one of the few men who had faith in Tesla's ideas. He offered him what was then a fabulous salary and a large interest in his firm. But Tesla felt that he could not be bound. Already—by 1890—he had become interested in another field of achievement—the field of high voltage and high frequency currents, which later became known as „Tesla currents,“ and which are fundamental to all radio and certain types of therapeutic work.

#### Uncanny Foresight

From the viewpoint of our day of modern radio his vision was uncanny, stupendous. Several years before even the first experiments of Marconi he spoke of transmitting intelligible signals by radio, not only across the entire earth, but to the planets. What is more significant even than his prophesy, is the fact that he actually produced and demonstrated the apparatus which remained the best thing known for at least twenty years.

High frequency generators, coupled and tuned circuits, choke coils, rotary and series spark gaps, stranded conductors, aerial and ground connection, the principle of heterodyning—many devices and principles which were introduced later, were clearly described in the lectures of Tesla before 1894.

When it is considered that Marconi was not granted his first wireless patent until 1896—and then for a much inferior apparatus, which was soon to be abandoned in favor of Tesla's—this is especially remarkable.

In a letter Sir Oliver Lodge points out that during that period Tesla first made known the fact that powerful electric currents could be taken into the human body, providing they were of sufficiently high frequency—a discovery in physiology.



By 1897, Tesla had built and operated a wireless-controlled boat, laying the foundation for what later became the science of radiodynamics. By the beginning of this century, he had performed epochal experiments at Colorado Springs—the meaning of which have even yet not been fully plumbed. He had produced bolts of artificial lightning, over a hundred feet long; he had lighted electric lamps at a distance without wires; he had sent out electrical vibrations which had enveloped and penetrated the entire earth.

In a commercial statement he outlined his plan for a first „world wireless“ station; which he proposed to build immediately. It would include not only the transmission and reception of ordinary messages but, would include the transmission and reception of pictures, checks, whole pages of newspapers, an international stock ticker system, an international time service by means of which all the clocks in the world could not only be synchronized but run by the power transmitted from this central station.

#### Scientific Vision

With all his achievement, Tesla remains personally an enigma. Through his years he has talked and written and created apparatus as a poet. Standing absolutely alone—having never joined a syndicate or a corporation—he has plunged along into an unknown world. His ideas were the despair of his associates.

He spoke in terms of particles of electricity before electrons were thought of. When Edison was struggling to hold ground for direct current, and Steinmetz for single phase alternating current, Tesla knew that the only system for the future was his own polyphase current.

Naturally he encouraged misundering. He seemed an arch-conspirator against the established order of things.

Today we are just entering a world which Tesla created in his mind so long ago. It is not crazy now, as it was less than forty years ago, to consider harnessing a waterfall, and transmitting the electric current generated by its power over a distance of several hundred miles; radio is a part of our daily lives; television is almost a fact; our time is now kept electrically; lamps such as were used to light Tesla's downtown laboratory, in his earliest experimental days, now dazzle Broadway, and new tube lamps are being developed for the home, as Tesla, at that time, said they would be.

---

### LISTE DER TESLASCHEN PATENTE IN U.S.A.

Nachstehende Liste der Teslaschen Patente in Amerika enthält nicht alle Patente Teslas, und ist nicht vollständig. Der besseren Übersicht halber ist die Liste nicht chronologisch, sondern nach einzelnen Arbeitsgebieten zusammengestellt. Das bei den Patenten angegebene Datum bedeutet den Tag der Patenterteilung.

1. Kommutatoren, Regulatoren und elektrische Bogenlampen: 334.823 vom 26. I. 1886, 382.845 vom 15. V. 1888, 336.961/62 vom 2. III. 1886, 350.954 vom 19. X. 1886 und 335.786/87 vom 9. II. 1886.
2. Drehstrom-Dynamomaschinen, Dynamoanker und Feldmagnete: 359.748 vom 22. III. 1887, 390.414/15 vom 2. X. 1888, 390.820 vom 9. IX. 1888, 406.968 vom 16. VII. 1889, 417.794 vom 24. XII. 1889 und 512.340 vom 9. I. 1894.
3. Drehstromasynchron- und Synchronmotoren, Einphasenwechselstrommotoren, Reguliertransformator für Asynchronmotoren: 381.968/69 und 382.279 vom 1. V. 1888, 401.520 vom 16. IV. 1889, 405.858 vom 25. VI. 1889, 416.191/92/93/94/95 vom 3. XII. 1889, 418.248 vom 31. XII. 1889, 424.036



- vom 25. III. 1890, 433.700/701/703 vom 5. VIII. 1890, 445.207 vom 27. I. 1891, 455.067 vom 30. VI. 1891, 459.772 vom 22. IX. 1891, 464.666 vom 8 XII. 1891, 524.462 vom 14. VIII. 1894, 555.190 vom 25. II. 1896 und 390.820 vom 9. IX. 1888.
4. Asynchrongenerator: 390.721 vom 9. IX. 1888.
5. Elektrische Kraftübertragung, Transformierung und Verteilung mit Drehstrom und Einphasenwechselstrom: 381.970 382.280/81/82 vom 1. V. 1888, 390.413 vom 2. X. 1888, 405.859 vom 25. VI. 1889, 433.702 vom 5.: VIII. 1890, 487.796 vom 13. XII. 1892, 511.559/60 vom 26. XII. 1893 und 511.915 vom 2. I. 1894.
6. Methoden der Gleichrichtung des Wechselstroms: 413.353 vom 22. IX. 1889.
7. Hochfrequenzgeneratoren: 447.920/21 vom 10. III. 1891.
8. Hochfrequenzströme niedriger Spannung 462.418 vom 3. XI. 1891.
9. Hochfrequenztransformator: 454.622 vom 23. VI. 1891.
10. Methoden der Erzeugung der Hochfrequenzströme. Hochfrequenzoszillatoren und gekoppelte Schwingungskreise: 511.916 vom 2. I. 1894, 514.168 vom 6. II. 1894, 568.176/77/79/80 vom 22. IX. 1896, 577.670 vom 23. II. 1897, 583.953 vom 8. VI. 1897, 609.245/46/47/48/49/50/51 vom 16. VIII. 1898, 611.719 vom 4. IX. 1898 und 613.735 vom 8. XI. 1898.
11. Glühlampen für Hochfrequenzströme: 455.069 vom 30. VI. 1891 und 514.170 vom 6. II. 1894.
12. Hochfrequenzapparate für Ozonerzeugung: 568.177 vom 22. IX. 1896.
13. Regulierbare Öl- und andere Kondensatoren: 464.667 vom 8. XII. 1891, 567.818 vom 15. IX. 1896 und 577.671 vom 23. II. 1897.
14. Elektrische Leitungen für Übertragung der Hochfrequenzströme: 514.167 vom 6. II. 1894.
15. Drahtlose Telegraphie, Fernsteuerung, Detektoren, Reguliermethoden und Apparate für drahtlose Energieübertragung: 568.178 vom 22. IX. 1896, 645.576 vom 20. III. 1900, 649.621 vom 15. V. 1900, 613.809 vom 8. XI. 1898, 685.012 vom 22. IX. 1901, 685.953/54/55/56/57/58 vom 5. XI. 1901, 723.188 vom 17. III. 1903, 725.605 vom 14. IV. 1903, 787.412 vom 18. IV. 1905 und 1.119.732 vom 1. XII. 1914.
16. Transformatoren mit spiralförmigen und konischen Spulen für sehr hohe Spannungen: 593.138 vom 2. XI. 1897.
17. Methode der Isolierung elektrischer Leiter: 655.838 vom 14. VIII. 1900 und Ser. Nr. 11.865 vom 23. IX. 1900.
18. Diverse Patente: Thermomagnetischer Motor, Elektrizitätszähler, Turbinen, Geschwindigkeitsmesser, Frequenzmesser, Schiffslöge, Dampfmaschine etc.: 396.121 vom 15. I. 1889, 428.057 vom 13. V. 1890, 517.900 vom 10. IV. 1894, 455.068 vom 30. VI. 1891, 514.972/3 vom 20. II. 1894, 514.169 vom 6. II. 1894, 1.061.142/206 vom 6. V. 1913, 1.113.716 vom 13. IX. 1914, 1.209.359 vom 19. XII. 1916, 1.266.175 vom 14. V. 1918, 1.274.816 vom 6. VIII. 1918, 1.314.718 vom 2. IX. 1919, 1.329.559 vom 3. II. 1920, 1.365.547 vom 11. I. 1921 und 1.402.025 vom 3. I. 1922.



## НОВЕ КЊИГЕ

Шта сваки путник треба да зна. — Тако се зове програматички лепо сређена књижица коју је издао Драг. В. Благојевић, генерални инспектор целокупног саобраћаја. У њој ће путник наћи све што му је потребно да зна кад путује железницом. Скрећемо пажњу нашим читаоцима на упутства посетиоцима лековитих бања и Јадранске обале, уколико се она односе на повластице у возњи. Не мање су значајна и остала упутства која су у књизи садржана. Књига ће знатно олакшати однос између публике и службе. Као таква претставља одличну принову стручне литературе. Цена 6 д.

П. т. т. и р. библиотека. — Њен уредник и издавач г. инж. Душан Милосављевић, директор Пошта у Загребу, обавештава да се упис за претплатнике Библиотеке врши и даље све до давања у штампу прве књиге.

Рок од 5 новембра о. г. био је одређен стога, што је требало знати, какав ће бити одзив особља, да би се могло видети да ли се израда књига сме започети. Просечан одзив целокупног нашег п. т. т. особља широм целе државе, и то како државних п. т. т. службеника тако исто и уговорних поштара, врло је добар. Излажење Библиотеке је потпуно осигурано. Особље треба да у свом интересу пожури са уписом.

Илустровани п. т. т. календар за 1933 г. изашао је из штампе са садржином: **О новој години; Правосуђе; Танџиме и награде; Српске поште у изгнанству; Ваздушна пошта; Цепелином у Јужну Америку; Пошта и телеграф на стадиону у Прагу; Фабрикација и депо марака у Инглеској; Савремени саобраћај; Пошта у Америци; Пошта и телеграф у Инглеској; Међународна телеграфска конференција у Мадриду; Бодови апарати; Управа телефона у Инглеској; Телефонија у 1931 г.; Радиотелеграфске везе у војсци; Преношење живих слика — телевизија; Хигијена просторија у п. т. централама Америке; Је ли туберкулоза болест професионалаца; Туберкулоза у редовима п. т. т. службеника; Статистика наших пошта од ослобођења до данас; Поштанске знаменитости; Међународна академија пошта и телекомуникација; Десетогодишњица «Наше поште» југословенског п. т. часописа; Тарифе; Адресар; Огласи.**

Они који су се раније претплатили и они који су благовремено извршили поручбине добиће књигу о трошку редакције; они који сада поручују могу добити књигу за цену од 10 динара, више трошкови поштарине. Они који нису измирили своја ранија дуговања не могу добити књигу ако дуг не измире.

Моле се другови и пријатељи да се заузму за ширење и продају ове књиге. Скупљачи имају 25% на име провизије.

Наручбине вршити на адресу г. Милутина Вујадиновића, уредника и власника «П. т. т. календара», Гарашанинова 7-III, Београд. Чековни рачун бр. 54.701. Телефон 25. 717.

М. ВУЈАДИНОВИЋ

Уредници и власници:

Д-Р ПЕРО ШОЋ, министар у пензији, Крунска 29.  
МИЛУТИН ВУЈАДИНОВИЋ, саветник Мин. саобраћаја, Гарашанинова 9.



АДВОКАТСКА КАНЦЕЛАРИЈА  
**ГАВРА МИЛОШЕВИЋА**

Цетиње — Његошева 49

прима и врши све послове код свих судских и  
административних власти у Краљевини.



**ПОСАО**

u ova teška vremena može svako još najbolje naći ako  
si uredi domaću pletionu u kući. Dajemo stalno svakome  
posao, jer otkupljujemo gotovu pletenu robu, dobavljamo  
konac i naplaćujemo pletenje, što dokazuju mnoge zahval-  
nice. Ako hoćete raditi i zaraditi zatražite sa povjerenjem  
besplatne prospekte od tt: Domaća pletarska industrija  
**JOSIP KALIŠ, MARIBOR, Trubarjeva 2, odio 36.**

Može se za informacije obratiti na JUGOMOSSE, Beograd, Presto-  
lonaslednikov trg 21.

NAJZAHVALNIJI I NAJRENTABIL-  
NIJI SARADNIK SVAKOG PREDUZE-  
ĆA, NADLEŠTVA, USTANOVE JE SAMO

**„GESTETNER“**

AUTOMATSKA I VIŠESTRANA MAŠI-  
NA ZA UMNOŽAVANJE SVIH KAN-  
CELARISKIH FORMULARA, RASPISA,  
OBRAZACA I T. D.

TRAŽITE BEZOBAVEZNU PONUDU.

**D. GESTETNER LTD.**

BEOGRAD

ZAGREB

DOBRINJSKA 12. TEL. 23-524.

SAMOSTANSKA 2-a. TEL. 25-85.



Поштарина плаћена у готовом.

Препоручујемо претплатницима да се користе огласима  
публикованим преко „Наше поште“ као и да их дру-  
гима препоручују.



Таннхаузер из Берлина, Тоску из  
Миланске Скале слушаћете мир-  
но и пријатно заваљени у Вашој наслоњачи. Уживаћете  
дивну музику несметано и савршено репродуковану на  
новом Philipsовом моделу 2531, у коме су сакупљени нај-  
модернији напретци радиотехнике.

Појам за квалитет представља име

**PHILIPS**

