

Contribution à l'histoire de l'électrotechnique

Autor(en): **Damjanovi, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin des Schweizerischen Elektrotechnischen Vereins :
gemeinsames Publikationsorgan des Schweizerischen
Elektrotechnischen Vereins (SEV) und des Verbandes
Schweizerischer Elektrizitätswerke (VSE)**

Band (Jahr): **51 (1960)**

Heft 20

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-917054>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Contribution à l'histoire de l'électrotechnique

Par A. Damjanović, Beograd

9 : 621.3

On devrait considérer la deuxième moitié du siècle passé comme époque très importante dans l'histoire du développement de l'électrotechnique. Car c'est l'époque où furent posées les bases théoriques et techniques de cette science appliquée, bases qui ne furent guère changées jusqu'à nos jours.

Dans cette époque historique l'étape la plus importante est sans doute son avant-dernière décennie, car les découvertes et les inventions qui s'y rattachent sont de plus grande portée. C'est dans cette décennie que l'électrotechnique a pris un nouveau chemin, celui des courants alternatifs polyphasés, en abandonnant le courant continu malgré l'opinion opposée de beaucoup d'autorités scientifiques et techniques de ce temps, comme celle de Lord *Kelvin* et d'*Edison*. Cette décennie a connu le champ magnétique tournant dont la conception a conduit directement à la construction industrielle du moteur à courant alternatif, connu plus tard sous le nom de moteur asynchrone ou d'induction et aux éléments de base du système polyphasé pour la production, le transport et la distribution de l'énergie électrique. Les découvertes et les inventions de cette décennie n'ont pas rendu seulement foudroyant le développement de l'électrotechnique, mais elles sont exploitées encore aujourd'hui dans les réseaux électriques les plus modernes.

A cette époque, mais avant l'introduction de la technique des courants alternatifs, le nombre des centrales électriques en Amérique et en Europe était déjà considérable, seule la ville de New York en avait plus de 2000. Toutes ces centrales étaient équipées de générateurs à courants continus à tension relativement basse. Elles débitaient dans les réseaux d'éclairage et de force motrice dans un rayon de quelques centaines de mètres seulement. Bien plus rare fut le cas des centrales à courants alternatifs monophasés, lesquelles, fournissant de l'énergie uniquement pour l'éclairage, alimentaient les réseaux munis de transformateurs de *Gaulard* pour disposer de plusieurs tensions différentes.

Dans de telles circonstances *Nikola Tesla* devait faire de grands efforts pour défendre et faire introduire son système polyphasé, à la base duquel étaient le champ tournant et le moteur d'induction. Il dut entreprendre une lutte tenace pour imposer à tout le monde une nouvelle électrotechnique qui fut si bien décrite dans ses brevets fondamentaux américains, dont les sept premiers furent déjà déposés en 1887, trois ans après son arrivée d'Europe.

Le jugement de la Cour Suprême à Washington, prononcé en 1900, a définitivement tranché la question de priorité sur l'invention du système polyphasé en entier. C'est *Nikola Tesla* qui fut reconnu son inventeur et, par suite, la question de priorité sur le champ tournant et le moteur d'induction ne se posait plus en Amérique.

En Europe, à défaut d'une pareille décision, ce problème était longuement discuté et la priorité sur les inventions de base de l'électrotechnique moderne fut souvent à tort attribuée à d'autres savants et techniciens.

Comme précurseurs de la décennie des grandes inventions on trouve fréquemment dans la littérature les noms suivants: *François Arago* (1840), *Antonio Pacinotti* (1861, 1864 et 1874), *Walter Baily* (1879), *Marcel Deprez* (1880). On attribue la priorité sur les inventions de base du système polyphasé à des chercheurs dont les travaux ont en effet grandement contribué au développement rapide et au perfectionnement constructifs. Cependant tous ces travaux de grande valeur datent d'après la décennie des grandes

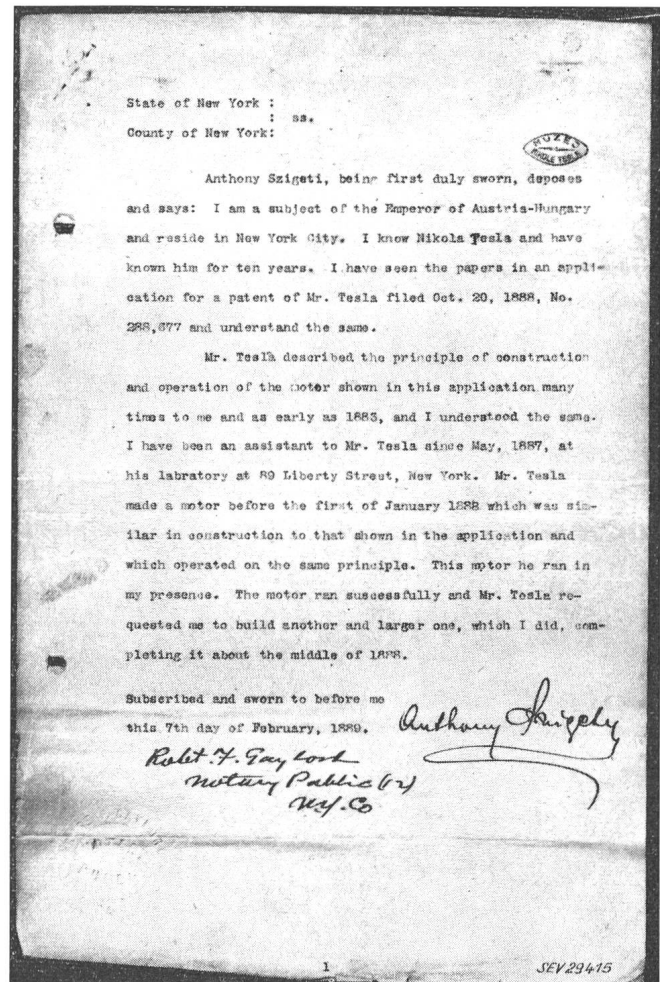


Fig. 1

inventions. Parmi les noms de ces chercheurs on cite le plus souvent: *Dolivo-Dobrovolsky* (1889—1891), puis *Borell*, *Bradley*, *Hazelwander*, *Brown*, *O. Müller*, *E. Wilson*, *Scott*, *Leblanc*, *Wenstroem*. Dans la décennie même des grandes in-

State of New York)
: ss.
County of New York)

JURY
COUNTY OF NEW YORK

Anthony Sziget being duly sworn, deposes and says:

I am a subject of the Emperor of Austria-Hungary, and resident of New York City. I am acquainted with Nikola Tesla of New York and have known him over ten years. I knew him in Europe before we came to the United States. I came to this country in the early part of May 1887, on the 10th of May as I now recollect, and a few days afterwards, or about the 15th of May 1887, I was employed by Mr. A. S. Brown and Mr. Charles F. Peck to assist Mr. Tesla in his experiments on certain electrical apparatus. We had a shop or laboratory at No. 89 Liberty street, New York, where we worked and made our experiments.

Before I came to this country and while Mr. Tesla was in Hungary, France and Germany, and prior to May 1884, he on many occasions described to me his ideas and plans for constructing and operating motors. I remember clearly the following instances in which these ideas were described to me.

We were together almost constantly in Paris in the year 1882. Mr. Tesla was much excited over the ideas which he then had of operating motors. He talked with me many times about them and told me his plan, which I then understood to be as follows:- He wanted mainly to dispense with commutating devices. That I understood to be his principal object. To accomplish this he proposed to construct a generator with several coils, the ends of each coil being connected to collecting rings on the shaft. The motor was to be constructed in the same manner, and the cor-

JURY
COUNTY OF NEW YORK

responding coils of the motor and generator were to be joined by circuits between the several sets of collecting rings. At that time I was sufficiently familiar with electrical generators, motors and similar apparatus to understand his descriptions and could have constructed the apparatus which he described to me.

I have made a sketch which I have marked for identification, "Tesla Motor Sketch A", and which is appended hereto. This sketch illustrates the plan of constructing and operating motors which Mr. Tesla described to me in Paris.

The letter e represents the cylindrical armature core of a generator. a, z, z, etc. are a number of independent coils wound thereon in the usual way. b, b, etc. are four pairs of collecting rings. The opposite ends of each coil are connected to these rings in the manner shown.

The motor is exactly like the generator and only the rings c, c, c, etc. are shown. The rings b b of the generator are connected by circuits d d, to corresponding rings e e of the motor.

I remember also another plan of operating motors which Mr. Tesla described to me and which we experimented on in the following manner.

We were at Strasbourg, in 1883, we were putting up an incandescent electric lamp plant at the new railroad station, where there was also a circuit from an alternating current generator. Mr. Tesla told me to make an iron disk. I had one made of about four or five inches in diam-

2

Fig. 2

JURY
COUNTY OF NEW YORK

ster. Mr. Tesla made a coil, large enough to surround a part of the disk, and we obtained a bar of steel. In order that no one might see us try the experiment we went into a closet where the alternating circuit was accessible and there connected the coil to the wires of the alternating circuit. The disk was mounted on a needle and supported within the coil. I held the coil and disk and Mr. Tesla held the steel bar in several positions. When the current passed through the coil we obtained in some positions of the steel bar, a slow rotation of the disk. This experiment we tried on two occasions.

I have drawn a sketch, which I have marked Tesla Motor Sketch, "B", and annexed hereto. This sketch illustrates the apparatus which we used. The letter a represents the disk, b the coil, and c the steel bar.

Subscribed and sworn to before me
this 7th day of February, 1889.

Anthony Sziget

Robert F. Gaylord
Notary Public (N.Y.S.)
N.Y.C.

3

SEV 294-16

ventions, à part quelques petites exceptions, ce ne sont que les travaux de *Nikola Tesla* et de *Galiléo Ferraris* qui constituent l'étape la plus importante de l'histoire de l'électrotechnique.

En 1888 au mois de mars *Galiléo Ferraris* a fait la première communication publique sur ses travaux se rapportant au champ tournant produit par le courant alternatif et au moteur d'induction. Au cours de cette communication Ferraris aurait mentionné que les expériences de laboratoire correspondantes avaient eu lieu déjà en automne 1885. Ce rappel fut publié sous forme d'astérisque dans la «Note du Professeur Galiléo Ferraris» (Atti Accademia delle Scienze, vol. 23, 1888, p. 363). Plus tard, en 1923, cette date fut confirmée par trois témoins qui avaient déclaré, sous forme de «atto notariale», d'avoir vu en 1885 dans les laboratoires du professeur *Ferraris* un appareil dont la partie mobile tournait sous l'action du champ magnétique tournant. Ce témoignage fut publié en 1935 dans la revue italienne «Elettrotecnica».

D'autre part, au cours des derniers mois de l'année 1887 *Nikola Tesla* avait déposé ses brevets fondamentaux sur le système polyphasé pour la production, le transport et l'utilisation de l'énergie électrique. Une grande partie de ces brevets se rapportaient aux différents modes de création du champ tournant et aux constructions variées des moteurs à courants alternatifs. En hiver de l'année 1887/88 dans les laboratoires du professeur américain *W. Antony* les moteurs de *Tesla* ont subi des essais détaillés et variés. Ayant déjà une forme industrielle, le moteur d'induction de *Tesla* a

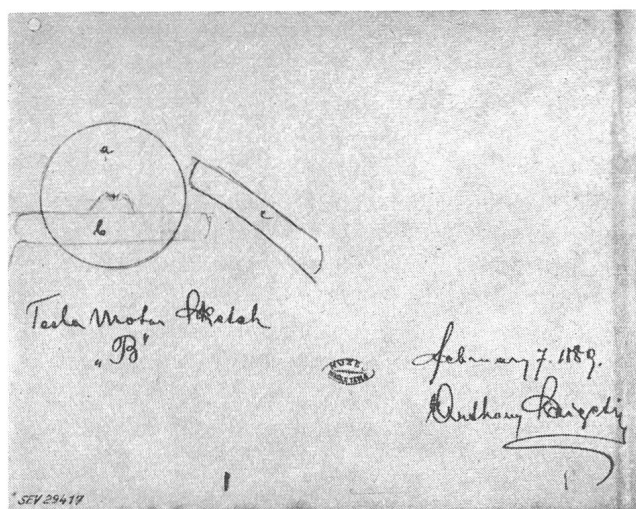
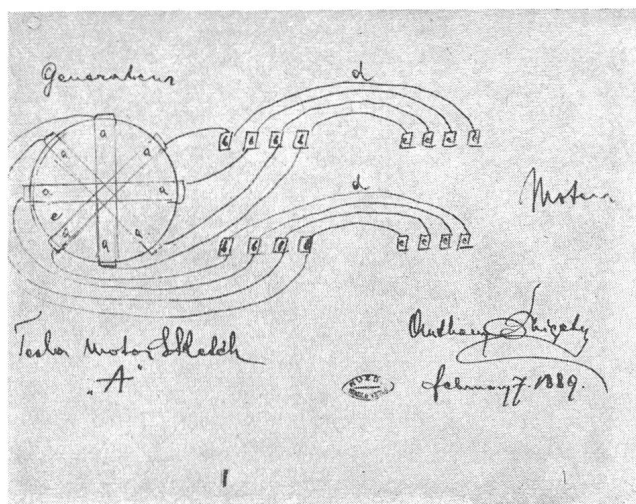


Fig. 3

montré un très bon rendement, pareil à celui du moteur à courant continu, comme c'était indiqué dans le compte rendu du Prof. *Antony*. Cependant dans de nombreuses communications faites par *Tesla*, s'échelonnant jusqu'à l'année 1919, ainsi que dans les diverses publications sur *Tesla*, on doit retenir les dates suivantes: L'année 1878 où, tout en étant étudiant à la Polytechnique de Graz, *Tesla* commença déjà à s'occuper du problème de la commutation dans les machines électriques; l'année 1882 quand il exposa à Budapest les moyens de production du champ magnétique tournant par les courants alternatifs; l'année 1883 où *Tesla* construisit son premier modèle du moteur à induction et le fit tourner devant son assistant *A. Szigety*.

Les travaux de *Tesla* qui se rattachent aux années 1882 et 1883 sont aussi en accord avec les deux déclarations de *A. Szigety* que nous reproduisons en entier photocopiées (Fig. 1, 2, 3).

On peut conclure du texte de ces documents que le témoignage, rendu public déjà en 1889, est fait par un technicien spécialiste de l'époque. Les données, bien claires et suffisamment détaillées que l'on trouve dans ces deux documents, représentent une contribution incontestable à l'histoire de l'électrotechnique. Cette contribution en forme de documents officiels nous autorise à porter en 1882 et en 1883 les dates des inventions du champ magnétique tournant et du moteur d'induction et à considérer les années 1887 et 1888 seulement comme les années de leur réalisation déjà industrielle, dates où l'Electrotechnique a déjà fait ses premiers pas sûrs et décisifs sur son nouveau chemin des courants alternatifs sur lequel elle marche encore.

Adresse de l'Auteur:

Prof. *A. Damjanović*, Faculté Electrotechnique de l'Université de Beograd, Beograd, (Yougoslavie).

Hochfrequenz im Dienste physikalisch-chemischer Untersuchungsmethoden

Von *W. Dieterle*, Basel

621.396.004.1 : 541.1.001.5

Vorwort

Als die Anfrage, zu vorliegender Festschrift einen Beitrag aus dem Gebiet der Hochfrequenztechnik zu schreiben, erstmals an mich herangetragen wurde, glaubte ich anfänglich, absagen zu müssen. Und dies aus dem Grunde, weil ich in meiner derzeitigen hauptsächlichen Tätigkeit auf dem Gebiete der Forschung und Applikation von elektrischen Isolierstoffen nicht mehr aktiv mit der Hochfrequenz verbunden bin. Aber schon ein weiteres, gründlicheres Überlegen brachte mir rasch zum Bewusstsein, dass eigentlich auf dem Gebiet der dielektrischen Forschung und der Applikation von elektrischen Isolierstoffen Hochfrequenz und Physik eine recht bedeutende Rolle spielen und die mir bei meinem verehrten Lehrer erworbenen Kenntnisse sozusagen auf Schritt und Tritt von unschätzbarem Nutzen sind. So will ich gerne versuchen, von dieser Perspektive einen Beitrag im Sinne einer allgemeinen Übersicht über die Tätigkeit eines «Dielectric Engineers» zu geben.

Ohne für den physikalisch-chemisch tätigen Wissenschaftler Neues zu bringen, dürfte es für den Hochfrequenz-Ingenieur doch von Interesse und Nützlichkeit sein, zu hören, wo Hochfrequenz in der Chemie bzw. für die physikalisch-chemische Forschung eingesetzt wird und welche Probleme dabei bestehen. Aus Platzgründen kann an dieser Stelle nur eine allgemeine Übersicht gegeben werden. Auch wird aus dem weiten und dem bei physikalisch-chemischen Methoden nicht mehr weg zu denkenden Gebiet der «Electronics» nur die eigentliche Hochfrequenz berücksichtigt.

Dielektrische Forschung

Bei der Entwicklung und Applikation von elektrischen Isoliermaterialien bedient man sich der Hochfrequenz, um die Materialien zu kennzeichnen und zu beschreiben (Mess-technik), um deren Herstellung zu beeinflussen (z. B. Polymerisationen, Hochfrequenzheizung) oder um den Aufbau und die Struktur zu erforschen (Absorption, Dispersion, Spektroskopie).

An der Entwicklung von Dielektrika sind sowohl der Wissenschaftler, der Elektroingenieur als auch der Physiker und Chemiker interessiert. Der praktisch tätige Ingenieur und der Konstrukteur haben das grösste Interesse, die von ihnen zu verwendenden Materialien und deren Verhalten für die verschiedenen Anwendungen genau zu kennen. Sehr oft können die gerade erhältlichen Materialien nicht verwendet werden, da sie den im Einzelfall bestimmten Anforderungen nicht entsprechen. In solchen Fällen ist der Ingenieur an der Entwicklung selbst interessiert und beteiligt.