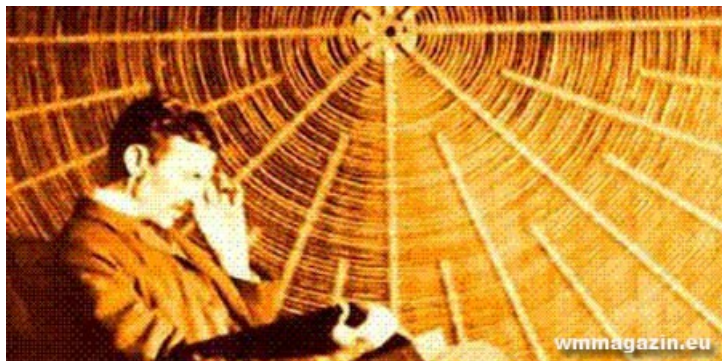


# Tesla

[redakce](#) | 24. 01. 2009 | [Vynálezy a vynálezci](#)

Kdyby všichni tito lidé věděli, co ve skutečnosti dělám, nezasahovali by do mého uspořádání a nechali by můj aparát tak, jak je.



## Transformace elektrické energie

Výpis ze soudního záznamu u příležitosti projednávání případu porušení patentových práv.

Jedinečné Teslovy komentáře vnášející hodně světla do jeho práce se vztahují ke konkrétním obrázkům. Kvalita některých je nevalná, ale je to bohužel všechno, co dnes lze ještě sehnat. V dialozích vystupuje Nikola Tesla a jeho právní zástupce, zde jako PZ:.

Tato práce [obr. 31] byla zahájena již v roce 1889. Tento typ zařízení je ztotožňován mým jménem stejně spolehlivě jako zákon o gravitaci s Newtonem. Vím, že někteří prohlašují, že profesor Thomson také vynalezl takzvanou Teslovu cívku, ale její mdlé cvrlikání nikdy nepřesáhlo Swampscott. Profesor Thomson je zvláštní člověk; velmi duchaplný, ale nikdy nebyl bezdrátovým expertem; a ani jím nikdy nemohl být. Nadto, je důležité si uvědomit, že tento princip se všeobecně používá všude.

Největší vědci mi řekli, že toto je můj nejlepší výkon, ale mohu říct, že v souvislosti s tímto aparátem [schéma fig. 31] bylo podniknuto hodně špinavých pokusů. Například jeden člověk vyplnil tento prostor [řez D] vodíkem; on použil všech mých prostředků, všeho, co je nezbytné, ale říká tomu nový bezdrátový systém - Poulsenův oblouk. Nemohu ho zastavit. Jiný člověk semhle připojil [do prostoru mezi samoindukční linky  $L L'$ ] jakési jiskřiště - a dostal za to Nobelovu cenu. Mé jméno vůbec nepadlo. Jiný opět vloží zde [vodič B] rtuťový obloukový usměrňovač. To je můj přítel Cooper Hewitt. Ale všechna tato zařízení de facto nemají nic společného s výkonem.

(No Model.)

N. TESLA.

METHOD OF AND APPARATUS FOR ELECTRICAL CONVERSION AND DISTRIBUTION.

No. 462,418.

Patented Nov. 3, 1891.

Fig. 1

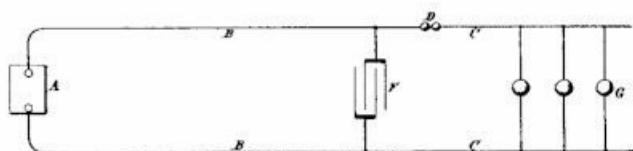
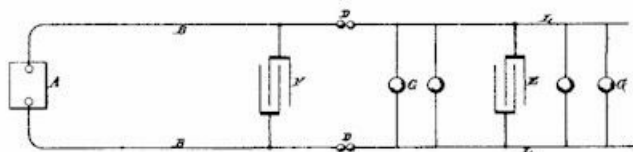


Fig. 2



Witnesses:  
Raphael Miller  
Frank B. Murphy.

Inventor  
Nikola Tesla  
by Duncan Hoge.  
Attorneys.

Obrázek 31.

Metoda transformace elektrické energie vybíjením oscilačního kondenzátoru popsaná v U.S. Patentu číslo 462,418 z 3. listopadu 1891. Formulář byl podán 4. února 1891. Tento vynález byl ohlášen během Teslovy přednášky před Americkou společností elektrotechnických inženýrů v na Kolumbijské univerzitě 20. května 1891, kde Tesla předpověděl, že toto zařízení skýtá obrovské možnosti a bude v budoucnosti hrát důležitou roli.

Kdyby všichni tito lidé věděli, co ve skutečnosti dělám, nezasahovali by do mého uspořádání a nechali by můj aparát tak, jak je. Marconi semhle připojil [řez D] dva disky. Já jsem ukázal jen jeden; on ukazuje dva. A říká: "Podívejte se na to, co se stane! Když se ty disky roztočí, dějí se podivuhodné věci!" Jaké podivuhodné věci? Nuže, když se ozubení kol míjí, proudy se rozpadají a přerušují. To je ta podivuhodná věc, která se děje? Ani sám Pánbůh by nemohl udělat nic jiného, pokud by se ovšem nerozhodl porušit své vlastní zákony. Takže, takto byl můj vynález mnohokrát degradován, znehodnocen, prostituován, většinou v spojení s mým zařízením než s čímkoli jiným. V těch tisících přeuspořádání, oznámených pod jmény jiných lidí, není ani známky po mém vynálezu; ani stopa snahy po využití tohoto vynálezu k tvorbě elektrického výkonu. Je to přesně tak, jako u automobilu, na který bylo podáno 6,000 patentů, ale všechny jsou konstruované a ovládané přesně stejně. Obsažená vynalézavost je asi stejná jako ta, již je schopna třicetiletá mula. Taková je skutečnost.

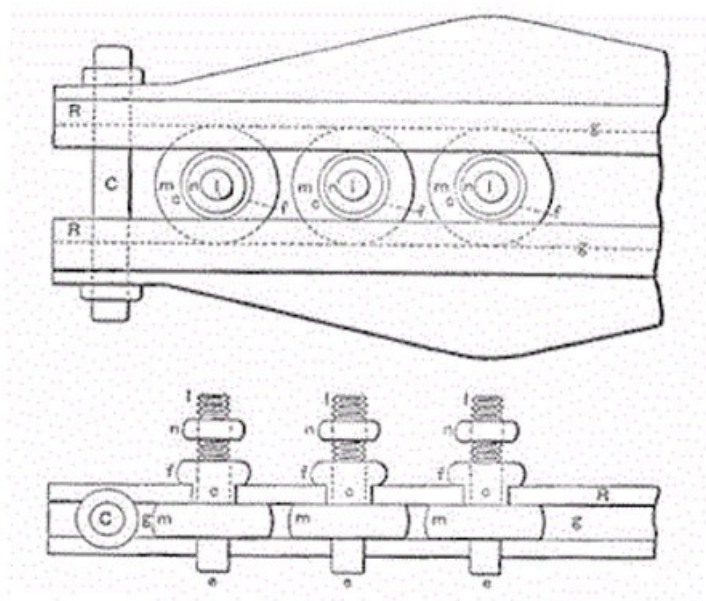
Toto je jedno z nejkrásnějších zařízení, které vůbec kdy bylo vytvořeno: je to jakýkoli generátor, jímž nabíjím kondenzátor. Pak ho vybiji za podmínek, jenž mají za následek produkci kmitů. Je známo už od lorda Kelvina, že vybití kondenzátoru vybuzuje vibrace, jenže já jsem svůj přístroj

zdokonalil do takového stupně, že se stal nástrojem použitelným v o hodně rozšířenějším způsobu, než kdy lord Kelvin považoval za možné. Skutečně, léta poté, když mne lord Kelvin poctil možností prezentovat Britské společnosti jeden z mých perfektně zdokonalených oscilátorů, řekl, že to je "úžasný vývoj, směřující k velkému významu".

[Zpět k diskusi o obr. 31], [E] je kondenzátor. [A] je generátor. Dejme tomu, že to je generátor, poskytující trvalý tlak. Mohu získat oscilace na libovolné frekvenci. Mohu je tlumit nebo netlumit. Mohu je udělat jednosměrnými nebo střídavými, ve směru, který si zvolím. [G] je zařízení napájející světla nebo cokoli jiného.

Někteří experimentátoři, kteří se vydali mou cestou, narazili na obtíže. Říkají: "Ne, my takto nedovedeme vytvořit konstantní řetězec kmitů."

Dobrá, ale to není moje chyba. Nikdy jsem s tím neměl sebemenší potíže. Produkoval jsem stále oscilace a také jsem popsal jak jsem toho dosáhl. Každý kdo má alespoň tolik zručnosti jako já, to může udělat.



Obrázek 32. Zhasínané jiskřiště. (Tesla tehdy poukazoval na budoucnost zhasení a ukázal, že oscilace mohou vznikat bez viditelného jiskření mezi elektrodami.)

Na obrázku [obr. 32] je další zdokonalení specifické části zařízení, jenž bylo slabinou vynálezu, kterou jsem se dlouho pokoušel eliminovat. Toto zařízení sestává z mnoha jiskřišť zapojených v sérii. Má jeden zvláštní rys, a to velký počet mezer. Mohl jsem, jak jsem popsal ve svých zprávách, produkovat oscilace dokonce i bez jiskry viditelné mezi elektrodami. Toto zařízení je nyní v technice známé jako "zhasené jiskřiště." Profesor Wein o tom formuloval obdivuhodnou teorii, která mu, jak usuzuji, vynesla Nobelovu cenu. Weinovy teorie jsou obdivuhodné. Jediná potíž je v tom, že přehlédl velmi důležitý fakt. Jde o tohle: Pokud je přístroj řádně navržený a řízený, není zapotřebí používat ani zhasínaného jiskřiště, a oscilace přesto budou kontinuální. Lidé kolem rádia, kteří přišli po mně, měli kdysi problémy s vytvořením jasného zvuku zvonku, a tak ho ponořili do rtuti. Ale, jak víte, rtuť je těžká. Když uhodili na zvon, rtuť nedovolovala dlouhé vibrace protože pohltila veškerou energii. Já dal svůj zvonek do vakua a rozkmital ho na několik hodin. Navrhl jsem v souvislosti s jedním podnikem v roce 1898 obvody k přenosu energie, jenž, jednou spuštěné, vibrovaly tři roky a dokonce ještě i poté mohly být detekovány oscilace. Teorie profesora Weina je velice krásná, ale ve skutečnosti nemá žádný praktický význam. Bude nepoužitelná jakmile budou neúčinné soudobé přístroje s anténami rychle vyzařujícími energii, nahrazeny vědecky navrženými oscilátory, které nevydají svou energii dokud nedosáhne obrovské elektromagnetické hybnosti.

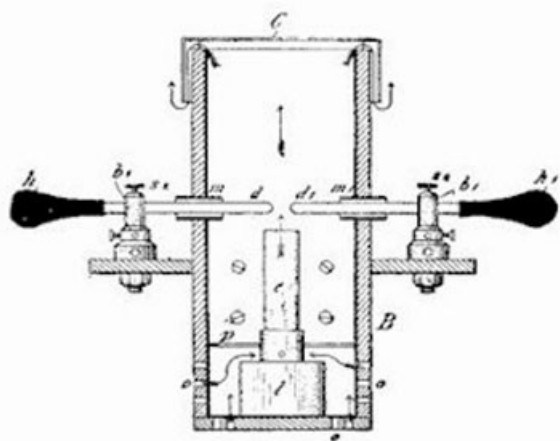


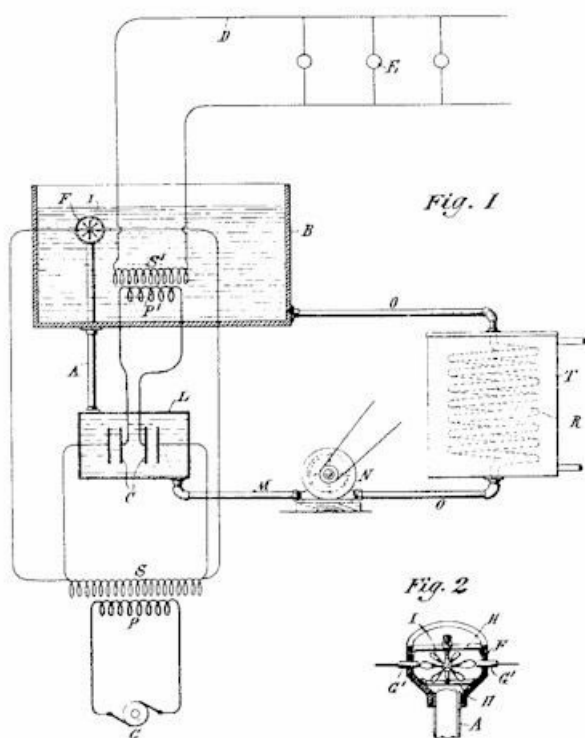
FIG. 167.

www.magnetism.cz

*Obrázek 33. Jiskřiště pracující v prostředí sestávajícím převážně z vodíku, navíc oslabeném teplem. Použití vodíku v této spojitosti bylo prohlášeno za objev a patentováno. Prezentováno v Teslově přednášce před Franklinovým institutem a Národní asociací pro elektrické osvětlení.*

V tomto přerušovači [obr. 33] jsem změnil atmosféru, v níž se vytvářel oblouk. Nová obsahovala převážně vodík, a s tímto zařízením jsem předvedl své experimenty před Franklinovým institutem ve Filadelfii a Národní asociací pro elektrické světlo v St. Louis. Toto využil Poulsen, a nyní se tomu říká "Poulsenův oblouk" a "Poulsenův systém"... Ale, samozřejmě, není v tom zahrnut žádný můj vynález... Já jsem první na seznamu s předcházejícími publikacemi, a mimo to, vodík nemá žádný jiný efekt než ten, že sníží námahu, pod níž zařízení funguje. Nevýhodou ných aparátů byla produkce asymetrických či deformovaných vln, a to, že získávané impulsy nebyly nejvhodnější k ladění.

### **Bezdrátový přenos energie**



Witnesses  
*Raphael Netter*  
*James H. Coulter*

Inventor  
*Nikola Tesla*  
 My Attorneys  
*Duncan & Page*

Obrázek 34. Oscilační aparát s přerušovačem v oleji. Exponát na Chicagské výstavě v roce 1893 (před Helmholtzem). Popsáno v U.S. Patentu číslo 514,168 z 6. února 1894. Formulář byl podán 2. srpna 1893.

Toto [obr. 34] je aparát, použitý na Chicagské výstavě roku 1893. Tehdy jsem poprvé profesoru Helmholtzovi vyložil svůj plán na přenos energie. Poté, když jsem profesoru Helmholtzovi a dalším přítomným vědcům předvedl jisté úkazy, ptali se mne: "Tak k čemu je to všechno zamýšleno?"

Řekl jsem jim, že se pokouším vyvinout zařízení k přenášení energie bez drátu pro telegrafii, telefonii a další účely. Když jsem profesoru Helmholtzovi vysvětlil celou svou představu, zeptal jsem se ho: "Excelence, myslíte, že můj plán je uskutečnitelný?"

Odpověděl: "Nuže, určitě je, ale nejdříve musíte vytvořit ten přístroj." Začal jsem tehdy a tam vytvářet potřebný přístroj.

PZ: "Hovořilo se o tom na chicagské výstavě?"

Tesla: "Ano. Odehrálo se to v pavilónu, který byl zřízen zejména k vystavení mých vynálezů a objevů. Domnívám se, že tam byl také profesor Wedding a nějací další vědci, na jejichž jména si dnes už nemohu vzpomenout. Ukázal jsem profesoru Helmholtzovi svou vakuovou trubici a předvedl četné další experimenty."

PZ: "Mohl byste ten přístroj popsat ve větších detailech?"

Tesla: Aparát [obr. 34], jak vidíte, má primární a sekundární vinutí, pohroužené do velké nádrže s

olejem. Přerušení bylo vyvoláváno mechanicky prostřednictvím turbíny. Olej cirkuloval čerpadlem a proud [tzn. průtok] oleje poháněl turbínu, která fungovala jako přerušovač. Vzhledem ke skutečnosti, že použitý olej byl velmi dobrý izolant, rychle proudil a měl velkou dielektrickou pevnost, byly takto spínané špičky velmi blízko u sebe a oblouky extrémně krátkodobé. Efekty byly adekvátně intenzivnější. [T na Fig. 1, obr. 34] je chladič jímž olej cirkuloval. Olej byl přinucen protékat velkou rychlostí jiskřištěm a pak se vracel zpět do nádrže, napájející okruh čerpadla a turbíny.

PZ: "Tomuto zařízení [Fig. 2, obr. 34] říkáte turbína?"

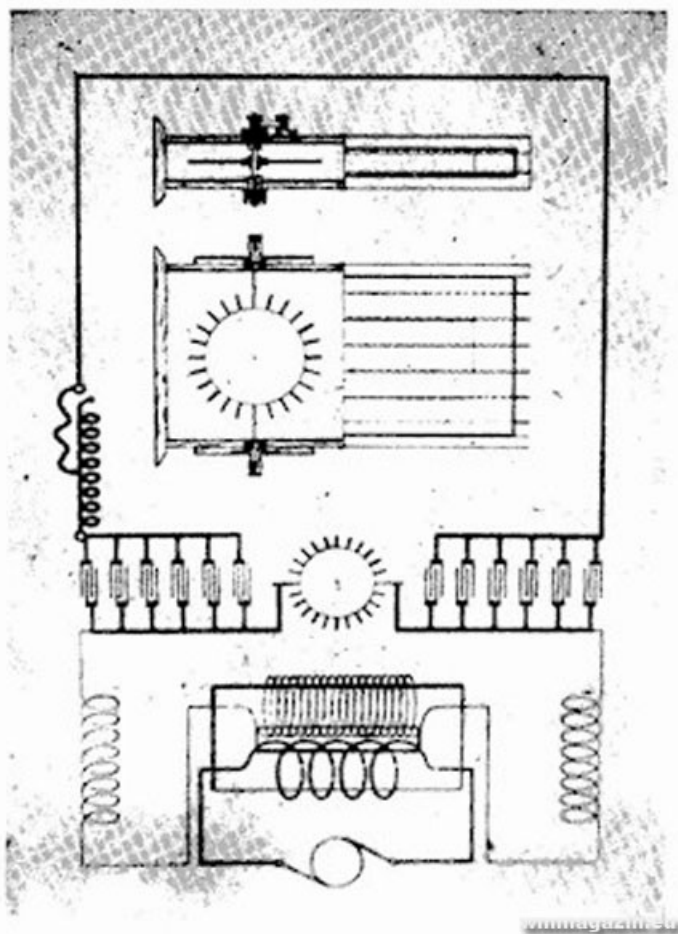
Tesla: "Ano. Vypadala jako propeler a fungovala jako rotační přerušovač elektrického obvodu."

PZ: "Co jste použil jako primární zdroj [výkonu]?"

Tesla: "Primárním zdrojem byl alternátor s frekvencí 133 cyklů, a pokud si správně vzpomínám, napětí [na sekundáru] bylo asi 20 000 V. Možná jen 10 000 V, nejsem si už jist tolik to bylo, ale to muselo být určitě mezi 10 000 až 20 000 V, někde v tomto rozsahu."

PZ: "Vidím, že tam jsou dva transformátory, označené S a S', nebo ne?"

Tesla: "Toto [S'] je můj oscilační okruh. [S] je transformátor, jímž se nabíjel kondenzátor. Na tomto místě [na S] jsme měli 20 000 V, nebo tak nějak, z komerčního transformátoru a zde [na S'] je můj sekundár, který generoval vysokofrekvenční proudy. Mezera rotačního jiskřiště je zde v detailu [Fig. 2 na obr. 34]. Měl jsem zvláštní důvod k tomu, abych to předvedl. Setkat se s tak velkými muži, jako Helmholtz a další vědci, a poprvé jim představit výsledky mnohaleté námahy, to byl v mém životě významný okamžik – zejména proto, že mne sám profesor Helmholtz ujistil, že to, co jsem mu vysvětlil, je uskutečnitelné za předpokladu, že dokážu sestrojit potřebný aparát. To pro mne bylo velké povzbuzení."



*Obrázek 35. Zařízení s mechanickým přerušovačem, instalované ve velkém měřítku v laboratoři na Jižní páté avenue a následně ve 46 východní Houstonské ulici. Popsáno v U.S. patentu číslo 645,576 z 20. března 1900. Formulář byl podán 2. září 1897.*

Tohleto [obr. 35] je aparatura kterou jsem měl na 35 jižní páté avenue a také v Houstonské ulici. Ukazuje úplné uspořádání sloužící k demonstraci fenoménů, které jsem zkoumal. [\*] Kabel který zde vidíte [kvadratickou smyčku v horní části obr. 35] byl ovinutý okolo haly. Toto jsou mé kondenzátory. Zde je mechanický ovládaný přerušovač, a tady transformátor připojený ke generátoru. To je způsob jímž jsem produkoval efekty spíše tlumené povahy, protože tehdy jsem již užíval obvodů s ohromnou aktivitou, které vyzařovaly mnohem rychleji. V laboratoři na Houston street jsem mohl vzít do rukou cívku, naladěnou na moje tělo, a jímat 3/4 koňské síly (1kW) kdekoli v místnosti bez zjevného připojení, a často jsem rozčaroval své návštěvníky, pokud šlo o podobné podivuhodné efekty. Občas jsem předváděl elektrický oheň plápolající na mé hlavě a spustil v rukou elektromotor či rozsvítil šest nebo osm lamp. Nemohli tyto manifestace pochopit a mysleli si, že šlo o opravdové přenosy energie. Říkal jsem jim, že tyto úkazy jsou sice podivuhodné, ale že by systém přenosu, založený na tomto principu, byl naprosto bezcenný. Toto byl přenos elektromagnetickými vlnami, ale řešení leželo v něčem jiném. Ukazoval jsem toto [schéma] jednoduše jako typickou formu zařízení, které jsem používal v tomto období, a když si projdete současnou literaturu zjistíte, že ani novější uspořádání nemohou předvést nic lepšího.

PZ: "Jaká byla přerušovací frekvence, kterou jste získal tímto aparátem?"

Tesla: "Bylo to 5 000 - 6 000 cyklů – někdy trochu víc. Měl jsem dvě protiběžné lamely, které vám ukážu, s nimiž jsem mohl dosáhnout možná 15 000 nebo 18 000 cyklů."

PZ: "Jakého vlnového kmítu jste přitom dosáhl?"

Tesla: "Mohl jsem to řídit, od několika tisíc až do milionu za sekundu, pokud jsem chtěl."

PZ: "Co jste z toho doopravdy využíval?"

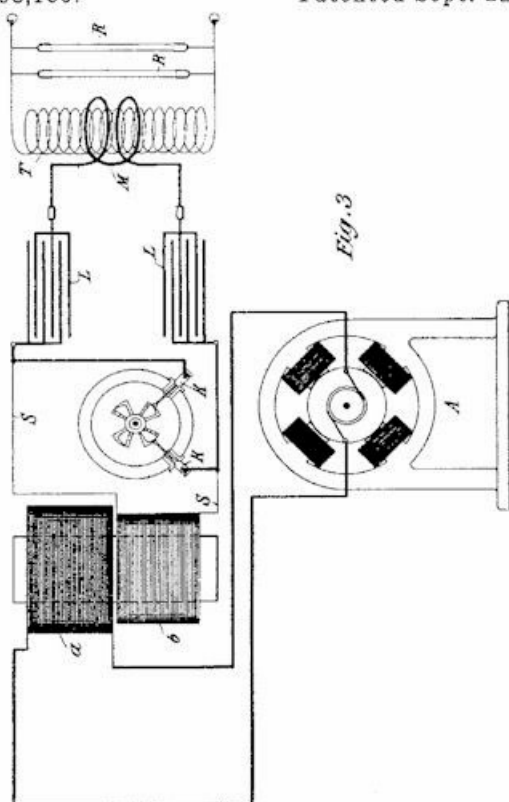
Tesla: "Při těchto demonstracích, když jsem předváděl takové efekty, jako ty nejmocnější, které byly tehdy k vidění New Yorku, jsem operoval s frekvencemi od 30 000 do 80 000 cyklů. Tehdy jsem mohl sebrat drát, svinout ho do cívky a říct jakým kmítu bude vibrovat, a to bez jakéhokoliv testu, protože jsem experimentoval ve dne v noci.

N. TESLA.

APPARATUS FOR PRODUCING ELECTRICAL CURRENTS OF  
HIGH FREQUENCY.

No. 568,180.

Patented Sept. 22, 1896.



WITNESSES:

Edwin B. Hopkinson.  
Benjamin J. Gassner.

Nikola Tesla

INVENTOR

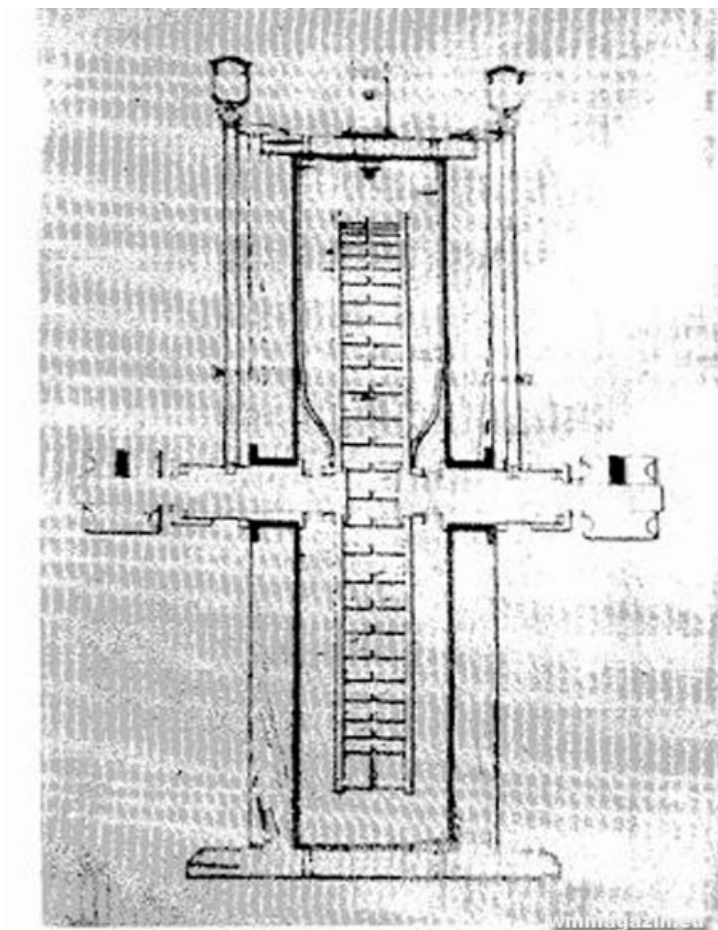
BY

Herr, Curtis Page, ATTORNEYS  
NEW YORK, N. Y.

Obrázek 36. Izochronní mechanický přerušovač použitý v laboratoři na 35 jižní páté avenue. Popsáno v U.S. patentu č. 568,179 a 568,180 z 22. září 1896. Formuláře byly podány 6. a 9. července 1896. (Vyobrazení je převzato z patentu číslo 568,180.)

"Toto [obr. 36] je forma přerušovače, který jsem vyvinul při práci s alternátory. Rozpoznal jsem, že bylo ohromně výhodné přerušit vlnu v okamžiku kdy vrcholí. Pokud jsem ovšem použil běžný přerušovač, spínal proud jak na nízké tak i na vysoké úrovni vlny. Tohoto zařízení jsem měl dva druhy; jedním jsem řídil vhodné přerušení pomocí otáček hřídele dynama a druhým, které jsem sám řídil, poháněl izochronní motorek. Pak jsem mohl nastavením pomocí těchto knoflíků (K K) přizpůsobit aparát tak, aby spínal přesně na vrcholu vlny. Toto je forma jiskřiště, zakotveného ve stovkách patentů a nyní rozsáhle používaná."





*Obrázek 37. Mechanické přerušování pomocí dvou protiběžně rotujících lamel, použité za účelem zvýšení počtu přerušení a střídání prakticky netlumených oscilací . (Následně patentováno někým jiným.)*

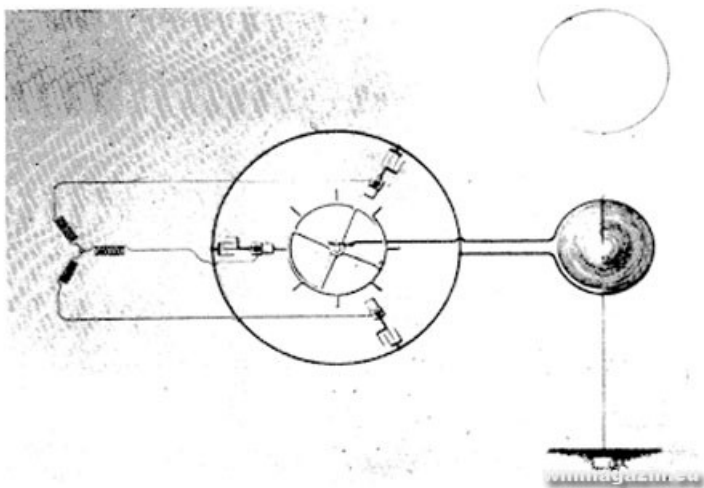
Zde [obr. 37] je zařízení které bylo nainstalováno v mé laboratoři na Houstonské ulici před jiným typem přerušovače používaným později, poněvadž jsem chtěl získat tak velké množství impulsů, jak jen bylo možné. Výkres má datum z jara 1896. Toto je přerušovač, jímž jsem mohl dosáhnout od 15 000 do 18 000 přerušení za sekundu. Užíval jsem ho velice často, až do doby než jsem zjistil, že to není potřebné. Toto hloupé zařízení pak Marconi považoval za velký vynález.

PZ: "Toto je také rotační jiskřiště?"

Tesla: "Ano, a skládá se ze dvou hliníkových lamel s ozubením po straně. Byly protiběžně roztáčeny dvěma motory, a jak se točily střídavě uzavíraly a otevíraly okruh. V některých případech jsem použil lichého počtu zubů na jedné a sudého na druhé lamele, abych tak mohl produkovat tolik separací kolik jsem potřeboval. Později vám ukážu mnohem dokonalejší aparáty než tento, odlišného druhu, v nichž je 24 pevných kontaktů a 25 rotujících elementů, které zřizují a přerušují spojení okruhu tak, abych při každé jednotlivé otáčce získal 24 krát 25, čili 600 přerušení .

PZ: "Vždy když říkáte "přerušení", míníte vždy "jiskřiště"?"

Tesla: "Ano. Ale raději používám termín "spínač okruhu".



Obrázek 38. Použití vícefázového generátoru s mechanickým přerušovačem. Experimenty v laboratoři na 35 jižní páté avenue a následovně.

"Toto [obr. 38] ilustruje další vývoj, tentokrát v odlišném směru. Za účelem zvýšení počtu přerušení, jsem použil proudů s odlišnými fázemi. Měl jsem v laboratoři trvale umístěný dvoufázový stejnosměrný generátor a mohl obě fáze kombinovat; to znamená, že jsem ze dvou fází oddělených o  $90^\circ$  mohl získat čtyři fáze po  $45^\circ$ . Zde je uspořádání ukazující jak jsem to dělal při práci s třemi fázemi [při  $60^\circ$  jsem mohl získat šest fází, po  $30^\circ$ ] a později jsem měl jeden se čtyřmi fázemi [po  $45^\circ$ , a mohl získat osm fází po  $22\frac{1}{2}^\circ$ ]. Jak vidíte, když jsem znásobil počet fází, zvyšoval se počet elementárních vybití."

PZ: "Jakého data je tento přístroj?"

Tesla: "Tento jsem používal už v laboratoři na 35 jižní páté avenue, protože si vzpomínám, že jsem tehdy uspořádal zábavní představení několika vědeckým sdružením a bylo to tam. Víím, že jednou tam byla společnost architektů a podruhé elektroterapeutický spolek, a že jsem tehdy významným lidem, jako Marku Twainovi a Josephu Jeffersonovi předváděl ukázky, o nichž se pak psalo v Martinových člancích v Century Magazine z dubna 1895. Víím, že jsem při těchto příležitostech použil dvoufázové uspořádání. Tento aparát tedy existoval ještě před zničením mé laboratoře v roce 1895."

PZ: "Vzpomínáte si na nějakou publikaci ve které by toto schéma bylo vyobrazeno?"

Tesla: "Sám jsem nic nepublikoval a živě si pamatuji, že když jsem svou aparaturu instaloval na Long Islandu, měl jsem tam uspořádání se čtyřmi transformátory a čtyřmi fázemi po  $45^\circ$ . Poté, když jsem tuto soupravu používal několik let, jsem narazil na patent, myslím držený General Electric Company, popisující přesně stejné uspořádání. [\*] byla to obdobná zkušenost jako s Fessendenovým patentem na kondenzátor stlačeného vzduchu. Kdykoli chci použít těchto zdokonalení, všechno co potřebuji udělat je předložit své záznamy a těmi držitele těchto patentů patřičně usadit."

PZ: "Kdy bylo narýsováno tohle [obr. 38]?"

Tesla: "Toto je výkres z jednoho starého patentu, který dělal pan Netter."

PZ: "Ale tento patent přece nebyl nikdy udělen?"

Tesla: "Ne. Já mám stovky vynálezů, které měly být patentovány, ale šly stranou. S patentováním spojené výdaje byly příliš velké na to, abych si to mohl dovolit. Tato forma zařízení se dvěma a čtyřmi fázemi ale byla používána před zničením mé laboratoře roku 1895, a bylo instalováno ve velkém měřítku se čtyřmi fázemi i v mé elektrárně na Long Islandu s níž jsem mohl telefonovat kolem světa, ale to je dlouhé vyprávění."

PZ: "V tom použití, které jste měli ve vaší laboratoři, to bylo, jak je zde ukázáno [fig. 38], připojené k anténě?"

Tesla: "Ano. Použil jsem toto zařízení i ve spojení s anténou, avšak toto je kresba z patentu, kde je také anténa. Tím chci tím říct, že jsem anténu používal v každém zapojení. [Obr. 38] ilustruje anténu a můj přenosový obvod, ale toto zařízení jsem používal v celé mé práci, a při všech mých výzkumech."

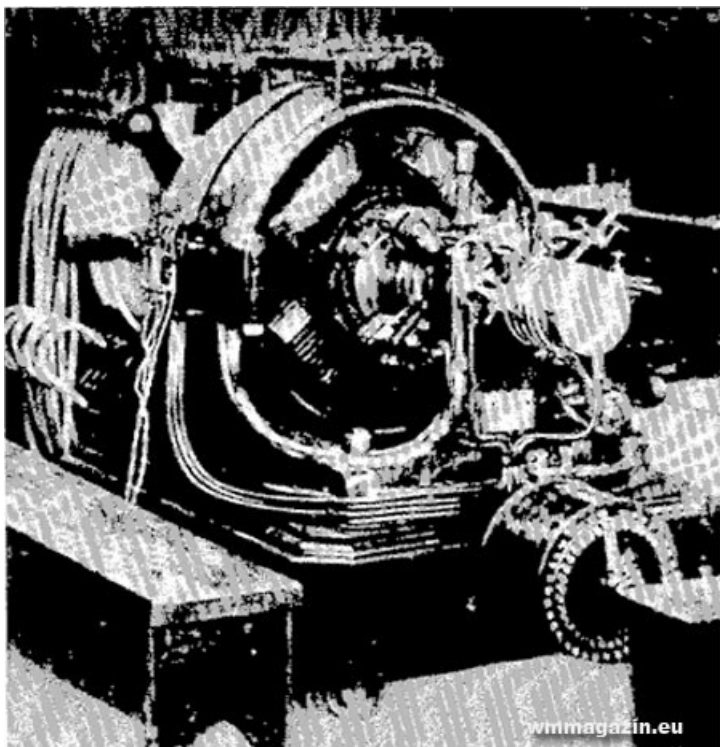
PZ: "A když to bylo připojené na, a užívané společně s anténou, využil jste toho, jako v jistých případech, kdy jste odešel a naslouchal názorům přítomných, jež jste přijímal?"

Tesla: "Ó zajisté. Ale pamatuji si, že, kromě toho jsem měl i různé jiné druhy přístrojů. Tehdy jsem měl citelně utlumenou vlnu, protože jsem se potýkal se stejnými potížemi, jako jsou některé z těch, které mám dnes – nenaučil jsem se tehdy postavit okruh, který by poskytoval dokonale stálou vlnu s velmi malým množstvím harmonických impulsů. To přišlo až se zdokonalováním zařízení. Když jsem začal se svými experimenty v Koloradu mohl jsem vzít přístroj jako tento a získávat mezi jednotlivými výboji nepřetržitou, čili netlumenou vlnu, téměř bez kolísání."

PZ: "Říkáte, že jste tehdy neměl dokonale stálé vlny, přičítáte to charakteru obvodu?"

Tesla: "Ano, ale s jiným druhem obvodu jsem toho samozřejmě dosáhnout mohl. Výhoda tohoto zařízení byla v doručování energie v krátkých intervalech, čímž jsem mohl zvýšit aktivitu, a s tímto rozvržením jsem byl také schopen provádět všechny ty úžasné experimenty, občas prezentované v technických časopisech. Já jsem chtěl získávat energii z okruhu v dávkách stovek nebo tisíců koňských sil. V Koloradu jsem dosáhl aktivity o síle 18 miliónů koňských sil, ale vždy to bylo s tímto uspořádáním: energie uložená v kondenzátoru a její vybití v nepředstavitelně krátkém čase. Netlumenou vlnou lze vyprodukovat velkou aktivitu. Netlumená vlna je výhodná, protože dává s generátorem o výkonu 1 kW aktivitu 2 000, 3 000, 4 000 nebo 5 000 kilowatt; zatímco pokud máte průběžnou čili tlumenou vlnu, dá vám 1 kilowatt jen vlnu s energií o síle 1 kW a nic více. To je důvod proč se systém se zhasínáním jiskřištěm stal populárním."

"Zušlechťoval jsem to tak, abych byl schopen brát energii z motoru přenesením její hybnosti. Například, má-li motor 200 koní a sesbírám-li tuto energii za malou chvíli do dávky 5 000 nebo 6 000 koní, kterou uložím do kondenzátoru, dosáhnu při jeho vybití poměru několika miliónů koní. Takto se vytvářejí tyto podivuhodné efekty. Kondenzátor je ten nejúžasnější nástroj, jak už jsem uvedl v e svých spisech, protože nám prakticky umožňuje dosáhnout větších účinků než výbušniny. Neexistuje žádné omezení energie, kterou můžete vyvinout pomocí kondenzátoru. Zatímco energie dosažitelná použitím výbušnin je omezená." "Například při obyčejném experimentu v mé laboratoři na Houston Street prošla cívkou energie o síle několika tisíc koní kusem silné cínové fólie, umístěné na tyči poblíž této cívky. Fólie se roztavila, a ne že roztavila, ale vypařila se zatímco ještě měla formu. Celý ten proces proběhl v tak krátkém časovém intervalu, že to provázal zvuk jako bych vystřelil z děla. Ihned, když jsem ji tam dal, došlo k té explozi. To byl překvapující experiment. který jednoduše jen ukázal moc kondenzátoru. Tehdy jsem byl tak bezstarostný, že jsem, abych mým návštěvníkům demonstroval správnost své teorie, strkával hlavu právě do této cívky a nebyl jsem nikdy zraněn; ale, dnes už bych to neudělal."



*Obrázek 39. Aparát k získávání stejnosměrných proudů o vysokém napětí, produkující netlumené elektrické oscilace o vysoké frekvenci. (obr. 27). Přístroj byl postaven v roce 1895.*

"[Obr. 39] ukazuje čtyřfázový stroj, kterým mne vybavila elektrická společnost Westinghouse koncem roku 1895. Moje laboratoř v květnu vyhořela, a já naléhal na svého přítele, pana Alberta Schmidta, který byl jejím ředitelem, aby mi tento alternátor dodal co možná nejdříve. Pracoval na tom ve dne v noci až ho udělal, a určitě vykonal pozoruhodné dílo, protože zatímco byl tento stroj dimenzován na 30 ps, u mne dával 150 ps.

"Mimochodem, a toto je hezká vzpomínka; Schmidt a já jsme společně vyvinuli tento typ konstrukce a toto základní uspořádání je dnes všeobecně přijímáno - základ s magnetickými nástavci rozprostřenými kolem osy a odpovídající svrchní část. Takto se to teď používá všude. Vzpomínám si, že když před lety párek mých přátel, pánové Crocker a Wheeler, začínali s těmi dlouhými magnety, říkal jsem jim: Čím dříve je zahodíte a přijmete tuto konstrukci, tím lépe pro vás. Ted to udělali a to je v pořádku."

PZ: "Jak tento stroj souvisí s tímhle [obr. 39]?"

Tesla: "Toto dynamo [obr. 39], jak vidíte, je dvoufázový stroj, z něhož odvozují dvojfázový proud. Zde jsou ale ještě čtyři transformátory. Jak vidíte ten tady dole [níže vlevo na fig. 39] dodává primární energii. Z obou fází takto odvodím čtyři. [Nieméně] to zahrnuje ještě i něco jiného, na co jsem odkázal už předtím, a sice uspořádání, které mi ze střídavých proudů umožňuje produkovat stejnosměrné, a také netlumené – absolutně netlumené – izochronní kmity v jakýkoliv periodách, které potřebuji."

"Toho lze dosáhnout takto: každý sekundár všech čtyř transformátorů může dodávat napětí 44 000 V. Byly vyrobeny speciálně pro mne společností Westinghouse. Daly se zapojit tak, že každý z nich dával jen 11 000 V, a když jsem pak těchto 11 000 V o čtyřech fázích komutoval komutátorem, sestávajícím z hliníkových desek či hliníkových segmentů rotujících synchronně s alternátorem, získal jsem kontinuální napětí; to znamená stejnosměrný proud o napětí 44 000 V, jímž jsem pak nabíjel své kondenzátory. Vybíjením těchto kondenzátorů, buď přes stacionární nebo mechanické jiskřiště, jsem získal jakoukoliv frekvenci, kterou jsem potřeboval, a perfektně netlumené vlny. Tato soustava, jejíž pomocí jsem byl schopen telefonovat kolem celého světa, byla nainstalována roku 1901 v mé bezdrátové elektrárně na Long Islandu."

PZ: "Kdo vám postavil tento stroj?"

Tesla: "Společnost Westinghouse, [pod vedením] ředitele pana Alberta Schmidta. Byl postaven speciálně pro mne a dodán do mé laboratoře na Houston Street. "V dobách kdy jsem spolupracoval s Westinghouse jsem kromě toho, že jsem jim dal své motory, udělal ještě dvě věci. Objevil jsem, že Bessemerova ocel je mnohem lepší materiál na transformátory a motory, než měkké železo, které se užívalo předtím. Když jsem přišel do Pittsburghu, vykazovaly moje motory výsledky jakých jejich motory zpočátku nemohly dosáhnout, a já jim řekl, že jsem použil Bessemerovu ocel. Jak jsem při následné analýze ocelí, kterých užívali, zjistil, "bessemerka" vlastně nebyla ocel, ale skutečně kujné železo. Lidé z Westinghouse pak přijali můj návrh. Zpočátku měl pan Shallenberger a další elektrotechnici mnohé námitky, ale přesvědčil jsem je, a když jsme pak postavili transformátory, dostali jsme z nich 2 1/2 krát větší výkon než předtím. Westinghouse to udržovala dlouho v tajnosti a nikdo nechápal, jak mohli dělat tak vybrané transformátory, ale všechno co dělali bylo, že na můj podnět používali Bessemerovu ocel namísto měkkého železa užívaného General Electric a ostatními. Pan Westinghouse mne obzvlášť žádal, abych spojil své úsilí s panem Schmidtem a zdokonalil design jeho strojů, a to jsme udělali. Vyvinuli jsme tento design, zavedli konfekční cívky, které jsou lisovány do armatur a další zdokonalení. Mám společně s panem Schmidtem pár patentů a pan Westinghouse mi byl kvůli tomu velmi nakloněn. Myslím, že mne za moje návrhy odškodnil 10 000 dolary, nebo tak nějak."

PZ: "Hovořil jste o použití tohoto stroje v Houston Street. Jakým způsobem byl používán?"

Tesla: "Jak už jsem říkal, používal jsem tento stroj buď k vytváření střídavých proudů, které jsem pak přerušoval mechanickým přerušovačem na vrcholu vlny nebo jsem použil střídavé proudy a přerušoval je nezávisle rotujícím jiskřištěm s velkým počtem zubů. Také jsem generoval stejnosměrné proudy komutací střídavých proudů s vysokým napětím z transformátoru. Tehdy jsem měl dva transformátory, z nichž jsem získával konstantní tlak nabíjející kondenzátor a vytvářel netlumené vlny libovolné frekvence. Co se týče tohoto stroje [obr. 39], to je způsob jakým byl uspořádaný. Byl postaven pro generování kontinuální elektromotorické síly a produkci netlumených vln – od roku 1895 a dále."

PZ: "Jaký druh přístroj byl zapojen za účelem absorpce těchto vln?" Tesla: "Byl stejný jako ten, ukazovaný zde [fig. 38]. Byl připojen ke kondenzátorům vybíjeným přes primár, který excitoval sekundár; anténa byla zahrnuta v sekundární části obvodu. Jindy jsme zas vybíjeli kondenzátory přímo, tak abych mohl anténu použít bez sekundáru."

PZ: "Přitom jste si všímal činnosti těchto vln?"

Tesla: "Dělal jsem to, pochopitelně, ale ve většině případů byly pomůcky určené k příjmu odlišné. Když jsem operoval s kontinuálními nebo netlumenými vlnami, vygenerovanými tímto způsobem, obvykle jsem se dostal do vysokých frekvencí. Řídil jsem [to] na pár tisícovkách, ale tam to poskytovalo menší výstupní výkon. Takový stroj musíte řídit ve vysokých frekvencích abyste získali výkon."

PZ: "Co míníte vysokými frekvencemi?"

Tesla: "Mám na mysli frekvence od 30 000 do 50 000 nebo něco kolem toho."

PZ: "A pomocí tohoto stroje jste dosáhl netlumených vln o frekvenci okolo 50 000 na anténě v Houston Street už v roce 1895?"

Tesla: "Ne, ne v roce 1895. Ten stroj jsem dostal až koncem roku 1895 a začal s ním pracovat od počátku roku 1896. Od té doby už fungoval."

PZ: "Takže jste s tím začal, jak říkáte, v 1896?"

Tesla: "Ano, od 1896 do 1899 nepřetržitě."

PZ: "Když jste užíval těchto frekvencí na vaší anténě, byla tato anténa laděná nebo neladěná?"

Tesla: "Nemohl jsem používat nenaladěnou. To by bylo absurdní."

PZ: "Jakých forem zařízení jste užíval, a kde jste je používal, k záznamu těchto vámi generovaných kmitů nebo vln na anténě?"

Tesla: "Myslím, že jsem měl stovky zařízení, ale první zařízení kterého jsem použil, a to velmi úspěšně, byl zdokonalený bolometr. Setkal jsem se s profesorem Langleyem v roce 1892 v Royal Institution. Poté, když jsem dokončil přednášku mi řekl, že na mne byli všichni hrdí. Hovořil jsem s ním pak o bolometru a poznamenal, že to je obdivuhodný nástroj. Pak jsem řekl: 'Profesore Langley, mám návrh jak zdokonalit bolometr, pokud to budete chtít vtělit do jeho principu.' Vysvětlil jsem mu, jak by bolometr mohl být vylepšen. Profesor Langley byl velmi zainteresovaný a zapsal si do zápisníku co jsem navrhoval. Použil jsem to, co nazývám 'malým hmotným odporem', ale z mnohem menší hmotností než v původním Langleyho bolometru, a také s mnohem menší masou než má jakékoli zařízení, které kdy bylo patentováno. To jsou všechno neohrabané krámy. Použil jsem hmotnost, která nepředstavuje ani miliontinu nejmenší masy popsané v jakémkoliv patentu či publikaci. S tímto nástrojem jsem pracoval například, ve West Pointu – přijímal jsem tam signály z mé laboratoře na Houston Street."

PZ: "Byl to tentýž dříve zmíněný stroj, který jste užíval, když jste pracoval s West Point?"

Tesla: "Pracoval jsem s ním jednou nebo dvakrát na takovou vzdálenost, ale obvykle jsem prováděl výzkumy ve městě. Přípravoval a vyvíjel jsem tehdy komerční elektrárnu a hlavní otázkou pro mne nebyl přenos signálu. Musel jsem vypořádat jakou intenzitu jsem musel vyslat, abych mohl vykalkulovat své zařízení, jeho dimenze a formu předtím, než jsem se pustil do takového podniku. Nebylo to nic jiného, než příprava k vybudování komerční elektrárny, jejíž použitelnost jsem demonstroval pomocí svých experimentů, elektrárny, která mohla dosáhnout mnohem víc, než všechny ostatní."

PZ: "Jaký byl výkon oscilačních okruhů v ps, když jste užíval tento stroj?"

Tesla: "Obvykle něco kolem 50 ps, a dostal jsem řekněme nějakých 30 ps na anténu, což znamená, že jsem získával 30 ps z přijímajícího kmitavého obvodu."

PZ: "Jak jsem vyrozuměl v pauze během předchozího zápisu, pokud byste použil několik tisíc ps, vložených do kondenzátoru, mohl byste z tohoto kondenzátoru vyzískat výkon milión koní. Zajímá mne, jestli jste s tímto strojem dosáhl podobného stavu."

Tesla: "Ano. Nabíjel jsem kondenzátor 40 000 V. Když byl plně nabitý prudce jsem ho vybil zkratem, který vyvolal velmi rychlou oscilaci. Dejme tomu, že v kondenzátoru je uloženo 10 wattů. Pak, při takové vlně, zde mám výkon energie  $(4 \times 10^4)^2$  (na druhou), následně násobeno frekvencí 100 000. Jak vidíte, může jít o tisíce nebo milióny ps."

PZ: "Jestliže to správně chápu, tato věc závisí na náhlém vybití?"

Tesla: "Ano. Je to pouze elektrická analogie beranidla nebo kladiva. Nahromadíte energii na dlouhé vzdálenosti, a pak ji doručíte v obrovském rázu. Distance, po níž se tato masa pohybuje, je malá – výsledný tlak nesmírný."

PZ: "Zjistil jste, že takto lze vyvolat nejlepší podmínky pro přenášení energie bez použití drátu?"

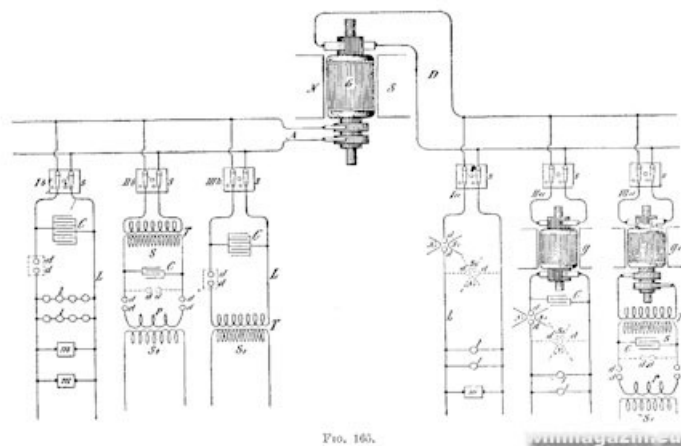
Tesla: "Ne. Tuto metodu jsem k přenášení energie nepoužíval. Využil jsem jí jen při produkci těch šíleností, kvůli nimž jsem byl nazýván čarodějem. Kdybych používal pouze netlumených vln, byl bych obyčejný elektrikář jako každý jiný."

PZ: "Zmínil jste se o některých citlivých přijímajících instrumentech. Měl jste s nimi nějaké potíže, nebo vám občas shořely, kvůli výbojům?"

Tesla: "Drahý pane, předtím než jsem zjistil jak se věci mají mi vyhořelo mnoho měřících přístrojů! Shořely vždy okamžitě až do doby, než jsem se naučil jak na to, aby se nemohly spálit. Ano, to byl zpočátku ohromný problém."

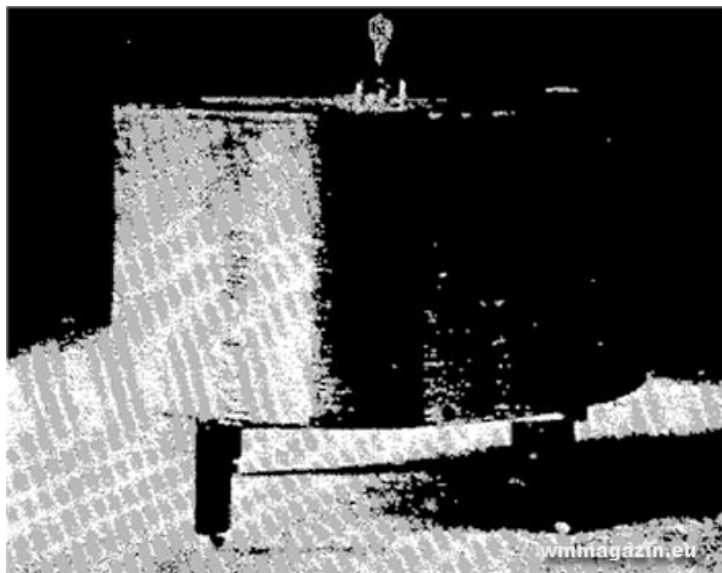
PZ: "Takže jste je upravil tak, aby se nemohly spálit?"

Tesla: "Ano. A pak, i kdyby vedle něj udeřil blesk, nespálil by můj přístroj, který ve svém systému využívá miliontinu nejmenší hmotnosti oproti jiným přístrojům."



Obrázek 40. Zařízení a metoda přeměny výbojů z kondenzátoru použitelné pro střídavé i stejnosměrné proudy. Popsáno v přednáškách před Franklinovým institutem a Národní asociací pro elektrické osvětlení na počátku roku 1893.

"Toto [obr. 40] je systematické vyličení různých způsobů, které jsem zveřejnil na svých přednáškách před Franklinovým institutem a Národní asociací pro elektrické osvětlení, včetně dispozičních výkresů pro získání netlumených či tlumených vln ze zdrojů stejnosměrného i střídavého proudu. Na jedné straně [vpravo] je zdroj stejnosměrného a na druhé střídavého proudu. Někteří elektrikáři měli potíže s provozem některých těchto zařízení. Já je nemám. Mohu vzít obyčejný okruh o 50 V a produkovat z něj zcela netlumené kmity a nikdy s tím nebudu mít sebemenší nesnáz."

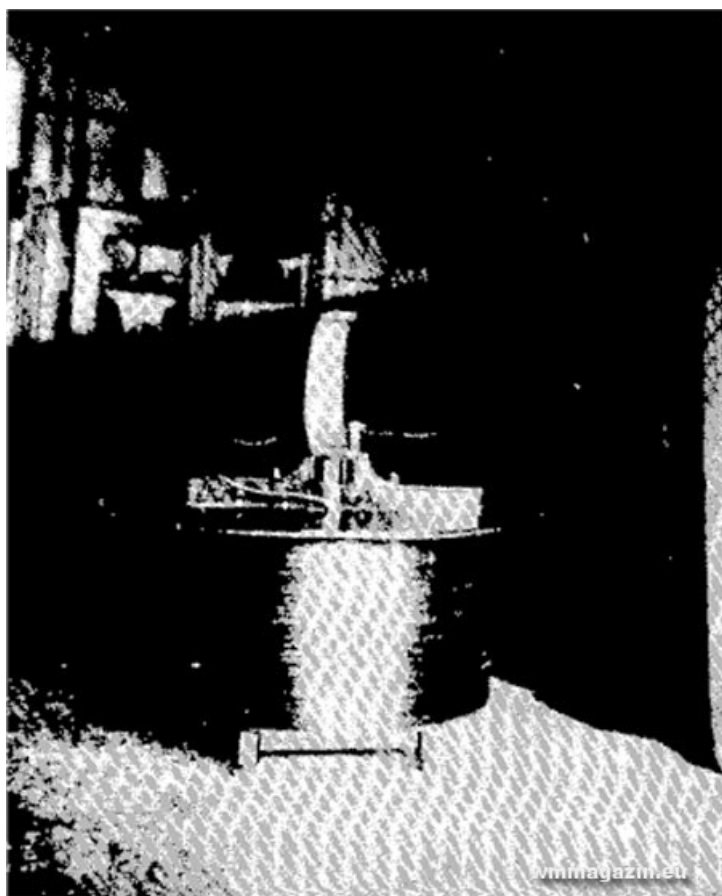


Obrázek 41. Znáznornění jednoho z dřívějších experimentů s laděným transformátorem v laboratoři na Jižní páté avenue.

"Nyní jsme dospěli k několika exemplářům zařízení, jehož jsem používal v laboratoři v Houstonské ulici a laboratoři na Jižní páté avenue. Zde [obr. 41] máme něco, čemu by se možná mohlo říkat laděná cívka. Používal jsem obvykle ještě jednu sekundární a měl své kondenzátory na stole. Vidíte jednu z cívek v akci. Toto je laděný okruh, který reaguje na elektromagnetické vlny vysílané napříč místností."

PZ: "Tato cívka byla užívána jako přijímač energetických vln?"

Tesla: "Ano."



*Obrázek 42. Další ukázka jednoho dřívějšího experimentu s laděným transformátorem v laboratoři v jižní páté avenue. (Článek T.C. Martin ["Teslas Oscillator and Other Inventions"], Century Magazine, April 1895, obr. 9, p. 926.)*

"Tento [přístroj na obr. 42] byl používán v laboratoři na Jižní páté avenue. Zde [velká kruhová lamela ležící na vrcholu cívky] je ladící deska s kondenzátory a silný primár, a druhé je sekundární vedení. Někdy jsem pracoval s dvojí oscilací a musel jsem tedy naladit první okruh na jednu a druhý na jinou. Zde [s odvoláním na skříně v zadní části místnosti] vidíte některá z mých původních zařízení. Profesor Fairfield Osborn [\*] jednou přišel do mé laboratoře a řekl mi: 'Co vás u všech všudy drží v téhle laboratoři?' Já měl všechny tyto přístroje, 400 kusů, absolutně nedocenitelných, a on navrhoval, abych je dal do muzea. Ale já nevěnoval pozornost jeho radě, a je to pryč."

PZ: "Odkud byly vlny vysílány?"

Tesla: "Celá ta místnost byla nabuzena elektromagnetickými vlnami a přijímač reagoval na libovolném místě v hale. Ta hala byla větší než tato místnost [viz fig. 42], dvakrát tak dlouhá, a hustota záření byla všude stejná. Tyto disky [vertikální, na ladící tabuli] byly, Myslím, asi 14 nebo 15 coulů v průměru, a mohli jste vidět výboje [bílá místa mezi disky] všude v místnosti. V hale dvakrát tak dlouhé jako tyto, kamkoli jsem umístil přístroj, všude reagoval na elektromagnetické vlny."

PZ: "V tomto specifickém případě o němž se se zmiňujete, byly vlny generovány přímo na místě, v 35 Jižní páté avenue?"

Tesla: "Ano."

PZ: "Znamená to, že jste měl zařízení, jehož primár byl položen kolem celé této místnosti?"

Tesla: "Ano. Ukazoval jsem to mnoha lidem a společností."



"Tento obrázek [fig. 43] zachycuje první krůček, jímž jsem zamířil k vývoji zařízení, které dané primární oscilace přeměňovalo na kmity schopné pronikat médii. Tento experiment, který byl skutečným zázrakem v době svého uskutečnění, byl poprvé předveden v roce 1894. Vzpomínám si na tuto událost dokonale. Zavolaal jsem panu Edwardu Adamsovi, bankéři, aby se na to přišel podívat a on byl první člověk, který to viděl a slyšel můj výklad o tom, co to znamená."



*Obrázek 43. Přístroj vyobrazený v akci ilustruje první kroky vývoje zesilovacího vysílače v laboratoři na 35 Jižní páté avenue.*

"Tato spirálová cívka, kterou jsem následně ukázal v mých patentech č. 645,576 a 649,621, jak vidíte nejdříve měla kuželový tvar. Idea spočívala v tom, pokud jde o primár, vložit cívku do neuzavřeného induktivního obvodu – dnes se tomu říká volná vazba – ale tak volně, aby to umožnilo ohromný rezonanční zdvih. To byl první krok směrem k vývoji mého vynálezu, jemuž říkám 'zesilovací vysílač'. Funguje tak, že uzemněný obvod o obrovské elektromagnetické hybnosti a malém činiteli útlumu je připojen k anténě, přičemž jsou všechny podmínky přizpůsobeny tak, aby došlo k nesmírnému nahromadění elektrické energie."

"Podél této linie jsem se nakonec dopracoval k výsledkům, popsaným v článku v Century Magazine z června 1900. [Obr. 43] ukazuje alternátor; ne alternátor, kterým byla vybavena má laboratoř v Houstonské ulici – to byl jiný, tento pracoval na stejném principu jako ten na 35 Jižní páté avenue. Zde [vlevo dole] jsou kondenzátory, primár a celý zbytek obvodu. Dosahované výboje byly 5 nebo 6 stop dlouhé, tedy ještě poměrně krátké vzhledem k těm, které jsem postupně získal později. Produkoval jsem pak výboje dlouhé 100 stop a mohu je vyprodukovat i o délce několika 1000 stop a bude-li to nezbytné, s větším příslušenstvím."

PZ: "Pane Teslo, v tom bodě, co míníte elektromagnetickou hybností?"

Tesla: "Mám na mysli, že okruh musí mít setrvačnost. Musí mít velkou vlastní indukčnost abyste

mohli dosáhnout dvou věcí: Za prvé, poměrně nízkého kmitočtu, což redukuje vyzařování elektromagnetických vln na poměrně malou hodnotu, a za druhé, velký rezonanční efekt. Toho není možné dosáhnout například s anténou, kvůli velké kapacitě a malé vlastní indukčnosti. Velká kapacita a malá samoindukčnost vytváří nejubožejší druh obvodu, který může být postaven; protože poskytuje velice malý rezonanční efekt. To byl důvod proč energie při mých experimentech v Koloradu byla 1000-krát větší, než v současných anténách."

PZ: "Říkáte, že energie byla 1000-krát větší. Znamená to, že se zvýšilo napětí, nebo proud, či obojí?"

Tesla: "Ano [obojí]. Řečeno ještě jednoznačněji – užívám velmi velkou samoindukčnost a poměrně malou kapacitu, kterou jsem konstruoval jistým způsobem tak, aby elektřina nemohla unikat. Takto získám nízký kmitočet, ale, jak víte, elektromagnetické záření je úměrné druhé odmocnině z kapacity dělené samoindukčností. Nedovolím aby něco unikalo ven. Takto nahromadím v okruhu obrovskou energii. Když je dosažen vysoký potenciál a chci emitovat elektromagnetické vlny dělám to, ale dávám přednost redukci množství vyzářených vln a propouštění proudu do země, protože energie elektromagnetické vlny je neobnovitelná, zatímco [zemní] proudy jsou zcela návratné, představují energii uloženou v elastické soustavě."

PZ: "Na jakou elastickou soustavu se odvoláváte?"

Tesla: "Mám na mysli toto: Jestliže použijete proud do okruhu s velkou samoindukcí a nízkým odporem, a přitom nedochází k žádné radiaci, neexistuje možnost, aby tato energie odešla do prostoru; nicméně, způsobené impulzy se akumulují."

PZ: "Podívejme se, zda tomu správně rozumím. Jestliže bude vycházet z vašeho systému radiace nebo elektromagnetické vlny, bude to promarněná energie?"

Tesla: "Absolutně promarněná. Z mého okruhu můžete vyzískat buď elektromagnetické vlny, respektive 90% elektromagnetických vln, a 10% proudu energie, která prochází Zemí. Můžete ovšem tento proces obrátit a získat tak 10% energie v elektromagnetických vlnách a 90% v energii z proudu, který prochází Zemí."

Je to úplně stejné, jako tohle: Vynalezl jsem nůž. Tento nůž může krájet břittem. Řeknu člověku užívajícímu můj vynález: 'Musíš řezat břittem!' Dobře vím, že máslo lze krájet i opačnou, tupou stranou, ale k tomu můj nůž není určen. Stejně tak nesmíte udělat anténu odevzdávající 90% energie v elektromagnetických a 10% v proudových vlnách, protože elektromagnetické vlny jsou ztraceny, jakmile udělají několik oblouků kolem planety, zatím co proud putuje maximálně na vzdálenost průměru zeměkoule a může být kdykoli získán zpět."

"Mimochodem, tento pohled je nyní potvrzen. Všimněte si například, Sommerfeldova matematického pojednání [\*], které ukazuje, že má teorie je správná, že jsem měl ve svých vysvětleních těchto fenoménů pravdu, a že se celá profese naprosto mýlila. Toto je také příčina, proč mí následovníci, jdoucí cestou vysokofrekvenčních proudů, zbloudili. Chtěli vytvořit vysokofrekvenční alternátory o 200 000 cyklech s představou, že mohou produkovat elektromagnetické vlny, 90% v elektromagnetických vlnách a zbytek v energii proudu. Já použil nízkých alternací a produkoval 90% v proudu a jen 10% v elektromagnetických vlnách, které jsou promarněny, a proto jsem dospěl ke svým výsledkům...

"Jak vidíte, zařízení, které jsem vymyslel je aparatura umožňující v anténním obvodu vyprodukovat obrovské rozdíly potenciálu a proudů. Jestliže chcete přenášet proudy vedením nebo elektromagnetickými vlnami, musí být splněny dané požadavky. Můžete mít vysoký proudový potenciál a velké množství vibrační energie; ale tuto vibrační energii můžete ještě zvyšovat. Při správném designu a volbě vlnové délky to můžete zařídit tak, abyste získávali například 5 % v elektromagnetických vlnách a 95 procent v proudu, který teče Zemí. To je to, co dělám. Nebo, jako lidé od rádia, můžete získat 95 % v energii elektromagnetických vln a jen 5 procent v energii zemního proudu. Tato aparatura je vhodná pro obě metody. Já ovšem svým systémem neprodukuji

záření a elektromagnetické vlny potlačuji. Uvažujete-li o mém systému, měli byste se oprostit od představy, že zde dochází k vyzařování nějaké energie. Nic se nevyzařuje, uchovává se