

Laudatio

on
the Doctor Honoris Causa
academic title awarding
to

Prof. Alexander Eigeles Emanuel



**Stimate Domnule Profesor
Alexander Eigeles Emanuel,
Stimați membri ai Senatului
Universității POLITEHNICA
din București,**

Distinși Oaspeți,

Doamnelor și Domnilor,

Este o deosebită plăcere și, de asemenea, o mare onoare de a vă prezenta acest *Laudatio* pentru cariera și profilul Profesorului Alexander Eigeles EMANUEL de la Departamentul de Calculatoare și Inginerie Electrică al Institutului Politehnic Worcester, SUA, personalitate academică și științifică la nivel mondial, căruia Senatul Universității POLITEHNICA din București a decis, în unanimitate, să-i acorde titlul de Doctor Honoris Causa.

**Most esteemed Professor
Alexander Eigeles Emanuel,
Esteemed members of the
University POLITEHNICA
of Bucharest Senate,**

High distinguished Guests,

Ladies and Gentlemen,

It is a great pleasure and also an honor to present this *Laudatio* for the career and profile of professor Alexander Eigeles EMANUEL, Department of Electrical & Computing Engineering of the Worcester Polytechnic Institute, USA worldwide academic and scientific personality, to whom the Senate of the University POLITEHNICA of Bucharest has unanimously decided to award the Doctor Honoris Causa title.

Profesorul Alexander Eigeles EMANUEL s-a născut în București, în anul 1937. În anul 1963 a obținut, cu rezultate deosebite, titlul de inginer, specializarea inginerie electrică, la Institutul de Tehnologie din Israel. După doi ani de masterat în același domeniu, în anul 1969 a devenit Doctor Inginer în Științe Inginerești, domeniul Inginerie Electrică, tot la Institutul de Tehnologie din Israel. Începând cu anul 1969, Profesorul EMANUEL a activat la compania de Inginerie în Tehnica Tensiunilor Înalte, Westborough, MA, ca inginer expert de cercetare și dezvoltare, proiectând și testând echipamente de înaltă tensiune pentru tensiunea de 765kV, bobine șunt de 100 MVAR și echipamente cu hexafluorură de sulf. În anul 1974 a fost invitat să ocupe funcția de șef de lucrări în Inginerie Electrică în cadrul Institutului Politehnic Worcester, SUA. În anul 1978 a devenit conferențiar universitar și în anul 1982, în urma unui concurs național, a fost numit Profesor Titular în Inginerie Electrică, predând cursuri la ciclul de licență și de master în domeniul electronică de putere, conversia energiei, sisteme electroenergetice și calitatea energiei electrice.

O contribuție semnificativă adusă societății de către Profesorul

Professor Alexander Eigeles EMANUEL was born in Bucharest, Romania in 1937. In 1963 he graduated with honours in electrical engineering from the Israel Institute of Technology. After a two years master of science education, in 1969 he became Doctor of Science in Electrical Engineering at the Israel Institute of Technology. In 1969 he started working for High Voltage Engineering, Westborough, MA, as senior Research and Development Engineer, designing and testing high voltage equipment like 765 kV, 100 MVAR shunt reactances and SF6 equipment. In 1974 he joined Worcester Polytechnic Institute, USA, as an Assistant Professor position in the Electrical Engineering at the same university. In 1978 he became associate professor, and in 1982, following a national competition, he was appointed full professor in electrical engineering teaching graduate and undergraduate classes on power electronics, energy conversion, power systems and power quality.

A significant societal contribution of Professor Alexander E.

Alexander E. EMANUEL o reprezintă dăruirea sa către calitatea actului didactic. Ca recunoaștere a activității sale educaționale, a primit din partea Consiliului Director Premiul pentru Profesor Excelent în anul 1982, pentru Cercetător Excelent în 1986, Premiul Myron Zucker în 1990, Premiul pentru Consiliere Excelentă în 2001 și Premiul Facultății pentru Activitatea de Președinte Exemplar în 2008. În perioada 1988-1991 a primit Premiul George Ira Alden Professorship și în perioada 1996-1999 - Premiul Weston Hadden Professorship în domeniul inginerie electrică și calculatoare.

Domnul Profesor Alexander E. EMANUEL a participat în anul 2015 în calitate de profesor invitat la Universitatea POLITEHNICA din București, în anul 2011 la Universita degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale (Italia), în anul 2003 la Politecnico din Milano (Italia), prezentând rezultatele cercetărilor Domniei sale studenților de la ciclul de master și doctorat, prelegeri care s-au bucurat de un real succes. Concomitent cu activitatea academică, a avut prezentări invitate în cadrul unor seminarii, cursuri organizate pentru mediul industrial, cum ar fi: Phoenix Electric/ABB (calcul de transfer de căldură pentru un întreruptor

EMANUEL is his dedication to the quality of education. He received the Board of Trustees Award for Outstanding Teacher in 1982, the Board of Trustees Award for Outstanding Researcher in 1986, Myron Zucker Student-Faculty Grant in 1990, the Board of Trustees Award for Outstanding Advising in 2001 and the Chairman Exemplary Faculty Prize in 2008. He held the George Ira Alden Professorship from 1988 till 1991 and the Weston Hadden Professorship of Electrical and Computer Engineering from 1996 till 1999.

He has been also invited as professor at the University POLITEHNICA of Bucharest in 2015, Universita degli Studi di Cassino e del Lazio Meridionale (Italy) in 2011, Politecnico di Milano (Italy) in 2003, presenting his research results to master and PhD students, presentations that were a real success for the auditorium. Besides the academic activity, he has been giving tutorials/lectures organized for industry, such as Phoenix Electric/ABB (heat transfer calculations for a 13.8kV, 6000A

de 13.8 kV, 6000 A pentru centralele hidroelectrice pe firul râului Columbia, SUA), Harmonics Unlimited (simularea și evaluarea economică a unui filtru armonic de rang 3), New England Electric (proiectarea unui simulator de încărcare baterii de 2.5 kW pentru autovehiculele electrice), Morgan Worcester (reducerea curenților paraziți în motoarele acționate cu dispozitive de electronică de putere), Georator (filtre de armonice pentru sisteme electroenergetice), Resource Enhancement Services (sistem de îmbunătățire a factorului de putere pentru instalații industriale de 1500 MVA), National Institute of Standards (evaluarea propunerilor de eficiență energetică). De asemenea, a fost consultant pentru Eastern Utilities Associates și Phoenix Electric.

Prof. Alexander E. EMANUEL este fondatorul și promotorul Conferinței Internaționale de Armonice și Calitatea Energiei (ICHQP), prima ediție desfășurându-se în anul 1984 la Institutul Politehnic Worcester, SUA. Prof. Alexander E. EMANUEL a fost invitat la cea de a XVI-a ediție IEEE - ICHQP desfășurată în anul 2014 la Universitatea POLITEHNICA București, pentru a susține o prezentare în plen având tema "Constantin Ion Budeanu, omul

circuit breaker cabinet for Columbia river power plants), Harmonics Unlimited (simulation and engineering economics evaluation of third-harmonic filter), New England Electric (design of a 2.5kW electric car battery charger simulator), Morgan Worcester (mitigation of parasitic currents in PWM motors' bearings), Georator (harmonic filter for power system), Resource Enhancement Services (power factor correction system for 1500 MVA industrial plant with ASD), National Institute of Standards (evaluation of energy saving proposals). He served also as a consultant for Eastern Utilities Associates, and Phoenix Electric.

Prof. Alexander E. EMANUEL is the founder and promoter of the International Conference on Harmonics and Quality of Power in 1984 at Worcester Polytechnic Institute, USA. Professor Alexander E. EMANUEL has been invited at the 16th edition of IEEE-ICHQP 2014, Bucharest, Romania to deliver a keynote address "Constantin Ion Budeanu, the man of vision and the inspiration for our conference",

de viziune și sursă de inspirație pentru conferința noastră”, care a fost dedicată activității științifice și de cercetare a domnului Academician Constantin Ion Budeanu. De asemenea, a prezentat numeroasele contribuții în sesiuni de tip panel prezidate în cadrul conferințelor IEEE PES General Meetings, SUA, precum și de la edițiile Conferinței Internaționale de Armonice și Calitatea Energiei desfășurate pretutindeni în lume.

În ceea ce privește activitatea de cercetare, a coordonat, ca director, peste 30 de contracte de cercetare și granturi cu industria locală, Agenția Științifică Națională și EPRI, deținând o serie de brevete naționale și internaționale. Pentru activitatea de cercetare, Profesorul Alexander E. EMANUEL a fost recompensat cu nouă Premii IEEE pentru cele mai bune lucrări științifice. În 1998, a câștigat Premiul R.H. Lee acordat de către IEEE Industry Application Society, Industrial and Commercial Power Systems Department. Jurnalul Power Quality Assurance i-a acordat în anul 1999 Premiul John Mungenast International Power Quality.

Prof. Alexander E. EMANUEL a fost promotorul interpretării complexe a puterii aparente, utilizarea energiei electrice și

which is dedicated to the scientific and research activity of the Romanian Academician Prof. Constantin Ion Budeanu. He presented also several contributions at chaired panel sessions in USA during the IEEE-PES General Meetings as well as at the IEEE International Conference on Harmonics and Quality of Power all over the world.

As regards the research activity, he has performed as principal researcher and co-researcher in more than 30 research contracts and grants sponsored by the local industries, NSF and EPRI, holding a few US and foreign patents. For the research activity, Professor Alexander E. EMANUEL was rewarded with 9 IEEE Prize Papers. He was the 1992 Power Systems Instrumentation and Measurement Award for ANSI/IEEE Std. 120 (Chairman Working Group) and 1998 recipient of the R.H. Lee Award given by the IEEE Industry Application Society, Industrial and Commercial Power Systems Department for exposing false energy saving devices. The Power Quality Assurance Journal bestowed on him the 1999 John Mungenast International Power Quality Award.

introducerea dispozitivelor bazate pe electronică de putere cu armonicile lor caracteristice necesitând ca definirea și măsurarea "puterii" să fie atent elaborate. Propunerile dezvoltate de către Profesorul Alexander E. EMANUEL, contrapropunerile și argumentele prezentate au constituit bazele unei serii de standarde IEEE și DIN, fiecare dintre acestea răspunzând problemelor noilor tehnologii sau creșterii accentului pe latura economică. Domnul Profesor Alexander E. EMANUEL a elaborat o analiză în detaliu a mecanismelor fizice ce determină fluxul de energie, pornind de la descrierea fundamentală a puterii reprezentată de vectorul Poynting, tranzitând în mod logic către sisteme fizice cuplate și adăugând complexitate, ajungând în final la toate componentele "puterii" ce constituie produsele Tensiune-Curent electric ale sistemelor trifazate, cu patru conductoare, nesimetrice, cu tensiuni și curenți electrici nesinusoidali.

Profesorul EMANUEL a fost inițiatorul și președintele comitetului de standardizare IEEE Std. 1459-2000 "Definiții Standardizate pentru Măsurarea Mărimilor Electrice în Regim Nesinusoidal", IEEE Std. 1459 - 2010 "Definiții pentru Măsurarea Mărimilor Electrice în Regim Sinusoidal, Nesinusoidal, Simetric și Nesi-

Prof. Alexander E. EMANUEL originated the complex interpretation of the apparent power, the increased sophistication of electricity use and the introduction of solid state converters with their attendant harmonics requiring the definition and measurement of "power" to be subjected to ever greater scrutiny. Professor EMANUEL resulting proposals, counterproposals and controversies evolved into a series of IEEE and DIN standards, each responding to the nascent effects of new technologies or an increased emphasis on economic accuracy. Professor Alexander E. EMANUEL elaborated an in-depth understanding of the very physical mechanism that governs energy flow, starting from the fundamental field description of power represented by Poynting's vector, logically transitioning to lumped physical systems and adding complexity arriving at all the components of "power" that constitute the V-I products of three phase, four-wire, unbalanced systems, with non-sinusoidal current and voltages.

Professor EMANUEL was the soul and chairman of IEEE Std. 1459 - 2000 "Standard Definitions for the Measurements of Electric Power Quantities under Non-sinusoidal Situations", IEEE Std.

metric”, și DIN 40110-2: 2002-11 “Mărimi utilizate în Teoria Curentului Electric Alternativ Partea a II-a: circuite polifazate”.

Contribuțiile științifice aduse de Profesor Alexander E. EMANUEL au reprezentat un progres esențial pentru definirea puterii și a mecanismului fizic al fluxului de putere. Aceste realizări științifice, care în prezent sunt referințe de bază pentru determinarea și definirea puterii în sistemele electroenergetice moderne, oferă o bază esențială pentru noua generație de contoare inteligente, fiind relevante pentru cercetătorii din mediile universitare, profesori, masteranzi și doctoranzi care lucrează în domeniul Ingineriei Energetice și al Calității Energiei Electrice, fiind foarte apreciate de către comunitățile științifice internaționale. În acest sens se menționează Premiul pentru Președinte Remarcabil al unui Grup de Lucru IEEE în 1992, Premiul pentru Președinte Remarcabil al unui Grup de Lucru IEEE în 1996, Premiul pentru Contribuție Excepțională, acordat de IEEE Power Systems Instrumentation and Measurements Committee în 1997, Premiul de Recunoaștere a Activității Grupului de Lucru acordat de IEEE în 1998 și Premiul de Recunoaștere a Activității Grupului de Lucru acordat de

1459 - 2010 “Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities under Sinusoidal, Nonsinusoidal, Balanced, or Unbalanced Conditions”, and DIN 40110-2: 2002-11 “Quantities Used in Alternating Current Theory-Part 2: Multiconductor circuits (Polyphase Circuits)”.

Prof. EMANUEL’s scientific achievements have brought a large progress to the knowledge of power definitions and the physical mechanism of power flow. These scientific achievements, which represent now a decisive reference on modern power definition and resolution that provides a significant background to the new generation of smart meters, being relevant for university researchers, professors, advanced students and engineers who work in the field of electrical engineering and power quality, and highly appreciated by the international scientific communities. In this regard we mention the 1992 IEEE Outstanding Working Group Chairman, the 1996 IEEE Outstanding Working Group Chairman, the 1997 IEEE Power Systems Instrumentation and Measurements Committee, Individual Service Award, the 1998 IEEE Working Group Recognition Award, and the 2005 IEEE Working Group Recognition

IEEE în anul 2005. De asemenea, Domnul Profesor Alexander E. EMANUEL este membru activ în cadrul Grupului de Lucru privind Calitatea Energiei din IEEE și a fost președinte al comitetului de standardizare IEEE 120 "Norme de testare a mărimilor electrice în sisteme electroenergetice".

Domnul Profesor Alexander E. EMANUEL a colaborat cu distinși specialiști din întreaga lume, elaborând lucrări de cercetare în domeniul Calității Energiei Electrice și al Ingineriei Electrice, precum din Statele Unite ale Americii (Prof. Yahia Baghzouz, Prof. John Orr, Prof. Thomas Ortmeyer, Prof. William Mack Grady) și din alte țări ca Italia (Prof. Dario Zaninelli, Prof. Alfredo Testa, Prof. Roberto Langella, Prof. Sonia Leva), Germania (Prof. Antonello Monti), Portugalia (Prof. Maria Theresa Correia de Barros), Suedia (Prof. Math Bollen), Marea Britanie (prof. Jovica Milanovic), Taiwan (Prof. Gary Chang), Canada (Prof. Wilsun Xu), Australia (Prof. Jos Arrillaga, Prof. Neville Watson), Romania (Prof. Nicolae Golovanov, Prof. Mihaela Albu, Prof. Sorina Costinaș, Prof. Adrian Adăscăliței, Prof. George Cristian Lazaroiu) etc. De asemenea, este apreciat de specialiști din România, dintre care amintim pe

Award. Professor Alexander E. EMANUEL is also an active member of the IEEE Working Group on Power Quality and is the former chairman of IEEE Standard 120, "Master Test Code for Electrical Measurements in Power Circuits".

Professor Alexander E. EMANUEL developed researches in collaboration with worldwide-recognized specialists in the field of power quality and electrical engineering from USA (Prof. John Orr, Prof. Thomas Ortmeyer, Prof. William Mack Grady) and abroad like Italy (Prof. Dario Zaninelli, Prof. Alfredo Testa, Prof. Roberto Langella, Prof. Sonia Leva), Germany (Prof. Antonello Monti), Portugal (Prof. Theresa M. Correia de Barros), Sweden (Prof. Math Bollen), UK (prof. Jovica Milanovic), Taiwan (Prof. Gary Chang), Canada (Prof. Wilsun Xu), Australia (Prof. Jos Arrillaga, Prof. Neville Watson), Romania (Prof. Nicolae Golovanov, Prof. Mihaela Albu, Prof. Sorina Costinaș, Prof. Adrian Adăscăliței, Prof. George Cristian Lazaroiu), etc. He is also appreciated by specialists from Romania, of which we respectfully mention academician Prof.dr.ing. Gleb Drăgan, the

Academicianul Prof. dr. ing. Gleb Drăgan, fondatorul laboratorului Tehnica Tensiunilor Înalte din cadrul Universității POLITEHNICA din București și Academicianul Prof. dr. ing. Andrei Țugulea.

Profesorul EMANUEL a adus contribuții importante în domeniul Calității Energiei Electrice, în principal studii privind efectele distorsiunii curbilor de curent electric și tensiune asupra echipamentelor electrice, precum și determinarea puterii aparente în sisteme cu sarcini nelineare și nesimetrice. Lucrările Domniei Sale sunt studiate pe scară largă de către inginerii cu experiență, cercetători și doctoranzi din întreaga lume. Prof. Alexander E. EMANUEL este autorul și co-autorul a peste 200 de lucrări științifice în reviste ISI sau prezentate la conferințe internaționale organizate de IEEE, CIGRE, IET, CIRED etc. și deținătorul a nouă Premii IEEE acordate pentru cele mai bune lucrări științifice, la care ar trebui să adăugăm 40 de lucrări științifice prezentate ca lucrări invitate/tutoriale sau discursuri.

Contribuțiile remarcabile ale Prof. EMANUEL sunt recunoscute de către comunitatea științifică internațională în domeniul calității energiei electrice, o dovadă în acest sens fiind

founder of the High Voltage Techniques Laboratory from University POLITEHNICA of Bucharest and academician Prof. dr. ing. Andrei Țugulea.

Professor EMANUEL has been brought remarkable contributions regarding the electric power quality, mainly studies of voltage and current waveform distortion effects on electrical equipment as well as apparent power resolution in systems with nonlinear or unbalanced loads. His works are widely used by experienced engineers as well as by professors, researchers and PhD students all over the world. Professor Alexander E. EMANUEL is author or co-author of over 200 scientific papers in ISI reviewed journals or presented at international conferences organized by IEEE, CIGRE, IET, CIRED etc., and recipient of 9 IEEE prize paper awards, to which we should add the 40 scientific works presented as invited papers/tutorials or keynote speeches.

The outstanding contributions of Professor Alexander Eigeles EMANUEL are widely recognized by the international scientific community in the field of power quality, a witness in this regard being the awards and distinctions

premiile și distincțiile primite din partea organizațiilor științifice internaționale, numărul mare de conferințe internaționale moderate și organizate, precum și funcțiile de membru ale comitetelor tehnice/științifice a diferitelor conferințe internaționale, dintre care amintim: fondator al Conferinței Internaționale de Armonice și Calitatea Energiei - ICHQP (din 1984), președinte al Comisiei de Calitate a Energiei și Eficiența Energetică-P1889 (din 1995). A obținut, în anul 2006, Premiul IEEE de Recenzor Excelent. În perioada 1984-2004, Profesorul Alexander E. EMANUEL a fost Președinte al Comitetului Executiv al Conferinței IEEE Internaționale de Armonice și Calitatea Energiei - ICHQP; prima ediție ICHQP a fost organizată de Profesorul Alexander E. EMANUEL în 1984; din acel moment, la fiecare doi ani, conferința este organizată peste tot în lume.

În semn de recunoaștere pentru realizările sale științifice și educaționale importante, Profesorul Alexander E. EMANUEL a fost numit, în anul 1997, *IEEE Fellow* "Pentru contribuții deosebite la calitatea energiei electrice, măsurători în timp real și efecte ale distorsiunii armonice în sisteme electroenergetice", iar din 2005 este *IEEE Life Fellow*.

received from top international scientific organizations, the large number of chaired or co-chaired international conferences as well as the positions as member of Technical/Scientific Committees of various International Conferences, out of which: founder of International Conference on Harmonics and Quality of Power - ICHQP (since 1984), chair of the Power Quality Subcommittee Energy Savings Devices-P1889 (since 1995). Professor Alexander E. EMANUEL received in 2006 the IEEE Significant Paper Reviewer. From 1984 to 2004 Professor Alexander E. EMANUEL has served as Chairman of the Steering Committee of the IEEE International Conference on Harmonics and Quality of Power; the first conference ICHQP was organized by Professor Alexander E. EMANUEL in 1984, since than every two years the conference was organized all over the world.

Not surprisingly, in recognition for his significant scientific and educational achievements, Professor Alexander E. EMANUEL was elevated in 1997 *IEEE Fellow* "For advances in the theory of power quality, real-time measurement, and effects of power system harmonic distortion" and in 2005 *IEEE Life Fellow*.

Având în vedere realizările sale deosebite, pentru o carieră dedicată ca om de știință și pedagog, în domeniul energetic și în special în domeniul Calității Energiei, carieră ce ar putea fi considerată o referință pentru tinerele generații, Universitatea POLITEHNICA din București este onorată să acorde Profesorului Alexander Eigeles EMANUEL titlul de *Doctor Honoris Causa*.

In recognition for his outstanding achievements over a dedicated career as scientist and educator mainly in the field of power quality, career that could be considered as reference for young generations, University POLITEHNICA of Bucharest is honored to award Professor Alexander Eigeles EMANUEL the title of *Doctor Honoris Causa*.

Cele mai importante publicații

1. A.E. EMANUEL, *“Power Definitions and the Physical Mechanism of Power Flow”*, John Wiley, 2010
2. A.E. EMANUEL, *“Electric power definitions under random conditions”*, Chapter 4 in the book *“Time-Varying Waveform Distortions in Power Systems”*, (editor Paulo Fernando Ribeiro), Wiley-IEEE Press, 2009.
3. A.E. EMANUEL, Chair of IEEE Std. 1459-2010, *Standard Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities Under Sinusoidal, Non-Sinusoidal, Balanced or Unbalanced Conditions*
4. A.E. EMANUEL, *“Powers in nonsinusoidal situations-a review of definitions and physical meaning”*, IEEE Trans. Power Del., vol. 5, no 3, Jul. 1990 (cited by 106).

The most relevant publications

1. A.E. EMANUEL, *“Power Definitions and the Physical Mechanism of Power Flow”*, John Wiley, 2010
2. A.E. EMANUEL, *“Electric power definitions under random conditions”*, Chapter 4 in the book *“Time-Varying Waveform Distortions in Power Systems”*, (editor Paulo Fernando Ribeiro), Wiley-IEEE Press, 2009.
3. A.E. EMANUEL, Chair of IEEE Std. 1459-2010, *Standard Definitions for the Measurement of Electric Power Quantities Under Sinusoidal, Non-Sinusoidal, Balanced or Unbalanced Conditions*
4. A.E. EMANUEL, *“Powers in nonsinusoidal situations-a review of definitions and physical meaning”*, IEEE Trans. Power Del., vol. 5, no 3, Jul. 1990 (cited by 106).

5. A.E. EMANUEL, "*Powers in nonsinusoidal situations-a review of definitions and physical meaning*", IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 40, no 3, May-June 2004 (cited by 100).
 6. J.L. Willems, J.A. Ghijselen, A.E. EMANUEL, "*The apparent power concept and the IEEE standard 1459-2000*", IEEE Trans. Power Del., vol. 20, no 2, April 2005 (cited by 64)
 7. A.E. EMANUEL, J.A. Orr, D. Cyganski, E.M. Gulachenski, "*A survey of harmonic voltages and currents at the customer's bus*", IEEE Trans. Power Del., vol. 8, no 1, Jan 1993 (cited by 57)
 8. A.E. EMANUEL, "*On the assessment of harmonic pollution*", IEEE Trans. Power Del., vol. 10, no 3, Jul 1995 (cited by 53)
 9. A.E. EMANUEL, "*Apparent power definitions for three-phase systems*", IEEE Trans. Power Del., vol. 14, no 3, Jul 1999 (cited by 44)
 10. A.E. EMANUEL, "*On the definition of power factor and apparent power in unbalanced polyphase circuits with sinusoidal voltage and currents*", IEEE Trans. Power Del., vol. 8, no 3, Jul 1993 (cited by 44)
 11. Y. Baghzouz, R. Burch, A. Capasso, A. Cavallini, A.E. EMANUEL, et.al. "*Time-varying harmonics. I. Characterizing measured data*",
5. A.E. EMANUEL, "*Powers in nonsinusoidal situations-a review of definitions and physical meaning*", IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 40, no 3, May-June 2004 (cited by 100).
 6. J.L. Willems, J.A. Ghijselen, A.E. EMANUEL, "*The apparent power concept and the IEEE standard 1459-2000*", IEEE Trans. Power Del., vol. 20, no 2, April 2005 (cited by 64)
 7. A.E. EMANUEL, J.A. Orr, D. Cyganski, E.M. Gulachenski, "*A survey of harmonic voltages and currents at the customer's bus*", IEEE Trans. Power Del., vol. 8, no 1, Jan 1993 (cited by 57)
 8. A.E. EMANUEL, "*On the assessment of harmonic pollution*", IEEE Trans. Power Del., vol. 10, no 3, Jul 1995 (cited by 53)
 9. A.E. EMANUEL, "*Apparent power definitions for three-phase systems*", IEEE Trans. Power Del., vol. 14, no 3, Jul 1999 (cited by 44)
 10. A.E. EMANUEL, "*On the definition of power factor and apparent power in unbalanced polyphase circuits with sinusoidal voltage and currents*", IEEE Trans. Power Del., vol. 8, no 3, Jul 1993 (cited by 44)
 11. Y. Baghzouz, R. Burch, A. Capasso, A. Cavallini, A.E. EMANUEL, et.al. "*Time-varying harmonics. I. Characterizing measured data*",

- IEEE Trans. Power Del., vol. 13, no 3, Jul 1998 (cited by 42)
12. J.P.G. de Abreu, A.E. EMANUEL, *"Induction motor thermal aging caused by voltage distortion and imbalance: loss of useful life and its estimated cost"*, IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 38, no 1, Jan/Feb 2002 (cited by 35)
 13. A.E. EMANUEL, L. Peretto, *"A simple lamp-eye-brain model for flicker observations"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 19, no 3, Jul 2004 (cited by 27)
 14. L. Peretto, A.E. EMANUEL, *"A theoretical study of the incandescent filament lamp performance under voltage flicker"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 12, no 1, Jan 1997 (cited by 26)
 15. L. Peretto, A.E. EMANUEL, *"The response of fluorescent lamp with magnetic ballast to voltage distortion"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 12, no 1, Jan 1997 (cited by 25)
 16. E.J. Davis, A.E. EMANUEL, D.J. Pileggi, *"Evaluation of single-point measurements method for harmonic pollution cost allocation"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 15, no 1, Jan 2002 (cited by 25)
 17. S.Pajic, A.E. EMANUEL, *"Modern apparent power definitions: theoretical versus practical Approach-the general case"*, IEEE Trans. Power Del., vol.21, no.4, Jan 2006 (cited by 19)
- IEEE Trans. Power Del., vol. 13, no 3, Jul 1998 (cited by 42)
 12. J.P.G. de Abreu, A.E. EMANUEL, *"Induction motor thermal aging caused by voltage distortion and imbalance: loss of useful life and its estimated cost"*, IEEE Trans. Ind. Appl., vol. 38, no 1, Jan/Feb 2002 (cited by 35)
 13. A.E. EMANUEL, L. Peretto, *"A simple lamp-eye-brain model for flicker observations"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 19, no 3, Jul 2004 (cited by 27)
 14. L. Peretto, A.E. EMANUEL, *"A theoretical study of the incandescent filament lamp performance under voltage flicker"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 12, no 1, Jan 1997 (cited by 26)
 15. L. Peretto, A.E. EMANUEL, *"The response of fluorescent lamp with magnetic ballast to voltage distortion"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 12, no 1, Jan 1997 (cited by 25)
 16. E.J. Davis, A.E. EMANUEL, D.J. Pileggi, *"Evaluation of single-point measurements method for harmonic pollution cost allocation"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 15, no 1, Jan 2002 (cited by 25)
 17. S.Pajic, A.E. EMANUEL, *"Modern apparent power definitions: theoretical versus practical Approach-the general case"*, IEEE Trans. Power Del., vol. 21, no 4, Jan 2006 (cited by 19)

18. R. Langella, A. Testa, A.E. EMANUEL, *“Unbalance Definition for Electrical Power Systems in the Presence of Harmonics and Interharmonics”*, IEEE Trans. Instr. Meas., vol. 61, no 10, Oct 2012 (cited by 4)
19. G. Todeschini, A.E. EMANUEL, *“Transient Response of a Wind Energy Conversion System Used as Active Filter”*, IEEE Trans. Energy Conv., vol. 26, no 2, June 2011 (cited by 2)
20. C. Kawann, A.E. EMANUEL, *“Passive shunt harmonic filters for low and medium voltage: a cost comparison study”*, IEEE Trans. Power Syst., vol. 11, no 4, Nov 1996 (cited by 28)
18. R. Langella, A. Testa, A.E. EMANUEL, *“Unbalance Definition for Electrical Power Systems in the Presence of Harmonics and Interharmonics”*, IEEE Trans. Instr. Meas., vol. 61, no 10, Oct 2012 (cited by 4)
19. G. Todeschini, A.E. EMANUEL, *“Transient Response of a Wind Energy Conversion System Used as Active Filter”*, IEEE Trans. Energy Conv., vol. 26, no 2, June 2011 (cited by 2)
20. C. Kawann, A.E. EMANUEL, *“Passive shunt harmonic filters for low and medium voltage: a cost comparison study”*, IEEE Trans. Power Syst., vol. 11, no 4, Nov 1996 (cited by 28)