

IEEE

Volume 20 • Number 4 • July/August 2022

power & energy

magazine

for electric power professionals

Building a Better Future

Focusing on
Decarbonization



Society Elections

Meet the Candidates

Smart Solar

PV Inverters

A Review



the road to clean energy

and a changing of the guard

NO ONE EVER SAID A CLEAN energy transformation would be easy. The history behind establishing and expanding reliable electric power systems based on networked, large, central generation is engrained in operations and planning processes as well as the institutions and personnel that support them. A variety of large and small renewable energy sources have been entering the picture and displacing environmentally challenged resources. As the speed of change accelerates in various regions, traditional system management paradigms bend and creak to accommodate the trends.

Imagining a 100% decarbonized future electric system is an exercise that shocks the senses of our industry. Affordability, dependability, reliability, and resilience are attributes drilled into the power engineering psyche, and they are uncompromising. Managing a transition to a system of variable, locationally intermittent generation challenges traditional system design principles. To dependably and reliably ride through the volatility, how much does society invest in excess generation capacity, more delivery infrastructure, buffers of storage, and coordinated flexibility on the demand side? Oh, and how affordable will that be?

For several seasons, *IEEE Power & Energy Magazine* featured articles that looked at transitions to decarbonize the electric systems. We explored new per-



©SHUTTERSTOCK/COMKAMPAN

spectives and experiences with difficult situations. This issue's authors push the decarbonization theme further by investigating paths to get to a clean electric system and how to ensure that the tenets of safe, dependable, and affordable power are not compromised (see "In This Issue").

Advances in Publishing

IEEE Power & Energy Society (PES) Vice President of Publications Bikash Pal informs us of the many advances taking place in our periodicals. Submissions are growing, and the impact factor trends are rising. This takes enormous effort from the many volunteers taking on editorial duties and the support they receive from IEEE staff. Significant effort has been made for openness and transparency in the recruitment process for selecting associate editors and editors-in-chief. This renewal process emphasizes the ethics and diversity goals of the Society. Pal's column reviews the progress, achievements, and plans in this area.

Letters

The January/February issue—"Fire!"—generated plenty of reactions. Contributions of insights and views spurred by the magazine's articles and columns are encouraged. Keep them coming.

IEEE Division VII Election

August 2022 holds an election for the position of IEEE Division VII delegate-elect/director-elect, who will serve as the IEEE Division VII delegate/director in 2023–2024. (The elected individual serves as both delegate and director.) Division VII involves only PES. Two candidates are vying for the office: Lalit K. Goel and Christopher Root. Please read about them in the "Society News" column. Then, be sure to vote.

Book Review

IEEE Power & Energy Magazine Associate Editor for History John Paserba takes a break from the "History" column this month to review *Smart Solar PV Inverters With Advanced Grid Support*

In This Issue (Continued)

- Strategically developed rate designs can lead to valuable demand-side participation. Engaging the flexible use of energy serves the power system as the clean energy resource share increases. Key learnings from previous rate design efforts are identified to develop a path forward for rate design as a critical component of a 100% clean energy grid.
- Distributed energy resources are playing a growing role in many power systems as higher clean energy shares rise. An international review of the status of distributed energy resources provides perspective on how they will create opportunities (and challenges) for greater levels of grid flexibility. Planning and grid architecture considerations are discussed.
- Hydrogen, for storing and transporting energy, can enable the decarbonization of multiple energy sectors. The means of hydrogen production by electrolysis is presented. Varying the energy used for electrolysis and that generated from stored hydrogen can complement nondispatchable variable generators, such as wind and solar photovoltaics. The costs and considerations for grid planning are analyzed, including coupling to other sectors, such as transportation.

The "In My View" column rounds out the issue with a perspective of how a utility in the U.S. northwest is quickly moving toward its goal of a 100% clean energy supply by 2045.

—Barry Mather

Functionalities, by Rajiv K. Varma. The inverter technology that goes into transforming the dc output from solar photovoltaic systems into ac power synchronized with the electric system offers opportunities for additional services. Voltage management and support for stabilizing system dynamics are but some of the inverter capabilities Varma describes

through an arc of time covering the development, applications, and future directions for advanced inverter technology.

Deserving Recognition

As this issue goes to Kristin LaFleur and the skilled staff at IEEE Publishing to give it a professional polish, the 2022 IEEE PES T&D Conference and Expo-

sition is about to get underway. *IEEE Power & Energy Magazine* supports the conference with a special issue. This year, editorial board member Debra Lew acted as chief editor to deftly manage the issue, with steadfast support from long-time editorial board members Benjamin Kroposki and Christopher Root. Sincere appreciation goes to each

DSATools™
Dynamic Security Assessment Software

Offering a simple, user-friendly interface with extensive analysis options, DSATools™ is a suite of software tools for power system analysis. The software is designed for applications in both off-line studies and on-line dynamic security assessment.

Contact us:
www.dsatools.com
dsainfo@powertechlabs.com

DSATools™ CORE MODULES

- PSAT - Powerflow & Short-circuit Analysis Tool
- VSAT - Voltage Security Assessment Tool
- TSAT - Transient Security Assessment Tool
- SSAT - Small Signal Analysis Tool
- DSA MANAGER - Common interface for on-line DSA

DSATools™ ADD-ON MODULES

- UDM EDITOR - Graphical tool to create and examine user defined models for TSAT, SSAT, and VSAT
- OPF-RA - Identification of remedial actions for improving voltage stability by using optimal power flow approach
- SSR - Frequency-domain subsynchronous resonance analysis
- ST DSA MANAGER - Interface for the study mode in on-line DSA
- TRI - TSAT-RTDS® Interface for Co-Simulation
- TPI - TSAT-PSCAD™ Interface for Co-Simulation
- ePMU - Create simulated PMU data (IEEE C37.118)
- CDT - Control design toolbox for PSS design and tuning
- HARMONICS - Harmonics analysis
- CIM IMPORT - Import of powerflow data in CIM/XML format

PowerTech

smart solar

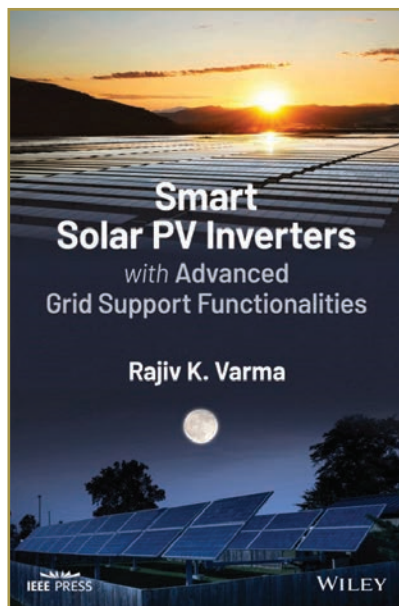
harnessing active and reactive power

THIS ISSUE'S "BOOK REVIEW" column looks at *Smart Solar PV Inverters With Advanced Grid Support Functionalities*, published in 2022, by Rajiv K. Varma. The reviewer notes, "This book takes us on the technical and economic journey through PV-STATCOM development, application, and emerging trends."

Smart Solar PV Inverters With Advanced Grid Support Functionalities

By Rajiv K. Varma

The book's treatment of the subject matter is drawn from the author's many years of contributions to solar photovoltaic (PV) and flexible ac transmission system (FACTS) technologies. Installations of solar PV have grown significantly during the past decade. This was spurred by increasing demand along with more cost-effective equipment and growing mandates for decarbonized generation. Beyond standard PV installations, which primarily focus on the control of active power generated by solar panels during the day, lie opportunities for the application of smart solar PV inverters. Through advanced controls, smart solar PV inverters utilize the full range of active and reactive power. This, in turn, enables a variety of benefits to improve power system dynamic performance.



Around 2009, the author began to develop techniques to transform solar PV inverters into "smart inverters" with the performance of a static synchronous compensator (STATCOM) that provides functionalities during the day (with solar generation) and at night (without solar generation). Varma calls this advance a *PV-STATCOM*, which can be viewed as a new FACTS controller. Utilizing inverters' full capability range, PV-STATCOM controls provide several advanced grid support functions, including the following:

- ✓ dynamic voltage control
- ✓ power oscillation damping and mitigating subsynchronous control interactions and torsional oscillations

- ✓ improved fault-induced delayed voltage recovery
- ✓ stabilization of remote critical motors
- ✓ fast frequency response.

These can lead to improved power system dynamic performance, increased power transfer and load serving, and enhanced and more flexible connectivity of neighboring wind plants and solar plants. The technology and controls advancement by the author, along with a first field demonstration in 2016, are described in the pages of this book.

This book takes us on the technical and economic journey through PV-STATCOM development, application, and emerging trends. The chapter lineup is as follows:

- ✓ *Chapter 1*: "Impacts of High Penetration of Solar PV Systems and Smart Inverter Developments"
- ✓ *Chapter 2*: "Smart Inverter Functions"
- ✓ *Chapter 3*: "Modeling and Control of Three-Phase Smart PV Inverters"
- ✓ *Chapter 4*: "PV-STATCOM: A New Smart PV Inverter and a New FACTS Controller"
- ✓ *Chapter 5*: "PV-STATCOM Applications in Distribution Systems"
- ✓ *Chapter 6*: "PV-STATCOM Applications in Transmission Systems"
- ✓ *Chapter 7*: "Increased Hosting Capacity by Smart Inverters—Concepts and Applications"

(continued on p. 104)

book review (continued from p. 99)

- ✓ Chapter 8: “Control Coordination of Smart PV Inverters”
- ✓ Chapter 9: “Emerging Trends With Smart Solar PV Inverters.”

The author is a professor in the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Western Ontario, Canada. He holds 23 patents, with nine more pending globally for the technology described in this book. Varma is a longtime contributor to many technical groups, including the IEEE Power & Energy Society (PES) Transmission and Distribution Committee’s HVDC and FACTS Subcommittee and the PES Substations Committee’s FACTS and HVDC Stations Subcommittee. He was the 2021 recipient of the PES Nari Hingorani FACTS Award

The author is a professor in the Department of Electrical and Computer Engineering, University of Western Ontario.

interest to practitioners from beginners to experts in academia, research, and industry, including those within utilities, system planners and operators, developers, integrators, regulators, and manufacturers.

and is a coauthor of the 2002 book *Thyristor-Based FACTS Controllers for Electrical Transmission Systems*.

At 464 pages across nine chapters, along with a six-page index, 35 pages of front matter, nearly 280 illustrations, and a collective list of 690 citations, this book will be of great

—John Paserba



Erratum

On p. 33 of [1], under the heading “A Case Study of DER Values,” the first sentence reads: “SMUD is a municipal electric utility serving about 514,000 customers in the Sacramento metropolitan area in California. The utility district has about 900 mi of distribution lines and more than 600 substations.” Instead, the sentence should read: “SMUD is a municipal electric utility serving a population of about 1.5 million in the Sacramento metropolitan area in California. The utility district has more than 10,000 mi of power lines and more than 200 distribution substations.”

Reference

- [1] O. Bystrom, “Next-generation distribution planning: How do we capture the value of distributed energy resources?” *IEEE Power Energy Mag.*, vol. 20, no. 2, pp. 32–38, 2022, doi: 10.1109/MPE.2021.3134146.



Digital Object Identifier 10.1109/MPE.2022.3168909
Date of current version: 21 June 2022

FARMERS COPPER LTD.
THE METAL SPECIALISTS

Are you looking for switch gear services?

MATERIALS

- Copper Bus: C110
- Copper: C101, C102, C110, C122
- Bronze: C954, C903, C932, C614, C630
- Aluminum Bus: 6101
- Brass: C360, C464, C443, C230
- Other alloys: C172, C729, 6061, 316

SERVICES & PRODUCTS

- Sawing • Waterjetting • Punching & Bending • Tin Plating • Silver Plating • Bar • Plate • Sheet • Pipe • Rod • Tube • Fittings • Flanges •

1-800-231-9450
TEXAS CITY | SAN ANTONIO

SALES@FARMERS-COPPER.COM
WWW.FARMERSCOPPER.COM

IEEE.tv gets a mobile makeover

Bring an award-winning network of technology programs with you.



Go mobile or get the app.
www.ieee.tv



Creación de un futuro con energía 100 % limpia

Enfoque en la descarbonización



Elecciones de la Sociedad

Conozca a los candidatos

Inversores solares fotovoltaicos inteligentes

Una reseña

el camino hacia la energía limpia

y un cambio de guardia

NNADIE DIJO QUE LA TRANSICIÓN hacia la energía limpia sería fácil. La historia detrás del establecimiento y la ampliación de los sistemas eléctricos confiables basados en la gran generación central interconectada se encuentra arraigada en procesos operativos y de planificación, así como en las instituciones y el personal que los respaldan. Una serie de fuentes de energía renovable grandes y pequeñas han comenzado a ingresar a la escena y desplazado a las fuentes perjudiciales para el medio ambiente. Al tiempo que la velocidad del cambio se acelera en varias regiones, los paradigmas tradicionales de gestión de sistemas deben doblarse y resquebrajarse para ajustarse a las tendencias.

Imaginar un sistema eléctrico futuro 100 % descarbonizado es un ejercicio que impresiona fuertemente a nuestra industria. La asequibilidad, solvencia, confiabilidad y resiliencia son atributos afianzados en la psiquis de la ingeniería eléctrica, y no deben ser comprometidos. Gestionar una transición a un sistema de generación variable, intermitente según la ubicación, desafía los principios de diseño de sistema tradicionales. ¿Cuánto debe invertir la sociedad en capacidad de exceso de generación, una mayor infraestructura de entrega, búfers de almacenamiento y flexibilidad coordinada del lado de la demanda para soportar la volatilidad



©SHUTTERSTOCK.COM/KAMPAN

de manera solvente y confiable? Ah, y ¿cuán asequible resultará?

Durante varias temporadas, *IEEE Power & Energy Magazine* presentó artículos que analizaron las transiciones para descarbonizar los sistemas eléctricos. Exploramos nuevas perspectivas y experiencias con situaciones difíciles. Los autores de esta edición empujan los límites de la descarbonización aún más al investigar caminos para obtener un sistema eléctrico limpio y garantizar que los principios de la energía segura, solvente y asequible no se vean comprometidos (véase “En esta edición”).

Avances en publicaciones

El Vicepresidente de Publicaciones de la Power & Energy Society (PES) del IEEE, Bikash Pal, nos informa de los muchos avances que suceden en nuestros publications. Cada vez hay más presentaciones y las tendencias del factor de impacto se encuentran en aumento. Esto conlleva un enorme esfuerzo por parte del número de volun-

tarios que realizan labores editoriales y el respaldo que reciben de los colegas del IEEE. Se han realizado grandes esfuerzos en pos de la apertura y transparencia en los procesos de reclutamiento de editores asociados y editores en jefe. Este proceso de renovación hace énfasis en las metas de ética y diversidad de la Sociedad. La columna de Pal analiza el progreso, los logros y los planes en esta área.

Cartas

La edición de enero/febrero (“¡Incendio!”) generó muchas reacciones. Alentamos a que contribuyan con sus percepciones y visiones estimuladas por los artículos y las columnas de la revista. Continúen enviándolas.

Elección de la División VII del IEEE

En agosto de 2022, se llevarán a cabo las elecciones para el cargo de delegado electo/director electo de la División VII del IEEE, que se desempeñará

como delegado/director de la División VII del IEEE para el periodo 2023–2024. (La persona elegida se desempeñará como delegado y director). La División VII consiste únicamente en la PES. Dos candidatos disputan el puesto: Lalit K. Goel y Christopher Root. Puede conocer más sobre ellos en la columna “Noticias de la sociedad”. Luego, asegúrese de votar.

Reseña del libro

El Editor Asociado de Historia de la *IEEE Power & Energy Magazine*, John Paserba, se toma un descanso de la columna de “Historia” este mes para hacer una reseña de *Smart Solar PV Inverters With Advanced Grid Support Functionalities (Inversores inteligentes de energía solar fotovoltaica con funcionalidades de respaldo de red avanzadas)*, por Rajiv K. Varma. La tecnología de inversores que se utiliza para transformar la producción CC de los sistemas solares fotovoltaicos en energía de CA sincronizada con el


sistema eléctrico ofrece oportunidades para servicios adicionales. La gestión y el soporte de la tensión para la estabilización de la dinámica del sistema son solo algunas de las capacidades del inversor que Varma describe a lo largo del arco de tiempo que abarca el desarrollo, las aplicaciones y la direcciones futuras de la tecnología de los inversores avanzados.

Reconocimiento merecido

Mientras que esta edición se dirige a Kristin LaFleur y el experto equipo de edición del IEEE para una pulida profesional, la Conferencia y Exposición de T&D de la PES del IEEE 2022 se encuentra a punto de comenzar. La *IEEE Power & Energy Magazine* respalda la conferencia con una edición especial. Este año, la miembro del consejo editorial Debra Lew actuó como editora principal para gestionar hábilmente esta edición, con la ayuda constante de los miembros de larga colaboración del consejo editorial, Benjamin Kroposki

y Christopher Root. Enviamos nuestro sincero agradecimiento a cada uno de ellos por aceptar la tarea y desarrollar un suplemento de la calidad para la conferencia con las contribuciones de un excelente sistema de autores.

Tras la edición de T&D, Lew resurge y se une a la miembro del consejo editorial Antje Orths como editora invitada para esta edición sobre energía 100 % limpia. Les envío mi agradecimiento por su habilidoso esfuerzo al recopilar los artículos y gestionar a conciencia el interesante contenido de los varios autores que contribuyeron. También envío mi reconocimiento a la nueva Editora Asistente Sherry Hensley, que está trabajando diligentemente para comprender los procesos editoriales y mantenernos encaminados, y al Editor Asociado Barry Mather, por su aplicada revisión y sus confiables contribuciones editoriales a la revista. Por último, un guiño de agradecimiento a Brian Johnson por supervisar las reseñas del libro.



BIGWOOD SYSTEMS, INC.

www.bigwood-systems.com
+1.607.257.0915
sales@bigwood-systems.com

Head Office: Ithaca, NY | Branch Offices: Taipei, TWN | Beijing, CHN

Innovation prevails!

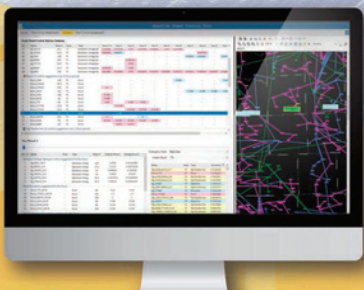
**World Leader in Developing
Powerful and Field-Proven
On-line and Off-line Tools**
for Power Grid Modeling, Analysis, Assessment,
Enhancement and Optimization

Network Applications for the Control Center

- **Real-time and Look-ahead Static and Dynamic Security Assessment** (patented screening, ranking, and detailed analysis)
- **Reactive Power Reserve Monitoring, Management & Enhancement**
- **Actionable Control Recommendation** engine to eliminate violations and mitigate unstable contingencies
- **New-Generation State Estimation** for Transmission and Distribution Networks with a low number of measurements using SCADA & PMU data
- **Global Optimal Power Flow** (for over 250,000 control variables with AC/DC constraints)
- **Distribution Network Management Tools**
- **Renewable Energy Forecasting, Uncertainty Modeling, Representation & Management**
- **Advanced Measurement-Based Power System Modeling** (Generation, Transmission & Load)

World-Wide Customer Base

Over 40 electrical utilities served world-wide, including long-standing customers such as **California ISO, PJM Interconnection, Tokyo Electric Power Company, Tennessee Valley Authority, and UK Power Networks**, among others. BSI's advanced technology, innovation and satisfied customers are key differentiators.



Bigwood Systems
Global Optimal Technology

energía solar inteligente

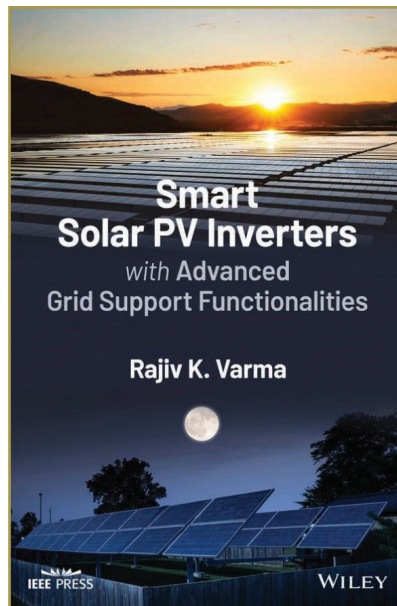
cómo aprovechar la potencia activa y reactiva

LA COLUMNA “RESEÑA DEL libro” de esta edición analiza *Smart Solar PV Inverters With Advanced Grid Support Functionalities* (Inversores inteligentes de energía solar fotovoltaica con funcionalidades de respaldo de red avanzadas), publicado en 2022, por Rajiv K. Varma. Según el crítico, “Este libro nos lleva por un viaje técnico y económico a través del desarrollo, la aplicación y las tendencias emergentes de PV-STATCOM”.

Inversores de energía solar fotovoltaica inteligentes con funcionalidades de respaldo de red avanzadas

Por Rajiv K. Varma

El tratamiento del libro del tema se basa en los muchos años de contribuciones del autor a las tecnologías solares fotovoltaicas (FV) y a las tecnologías de sistemas de transmisión de CA flexible (FACTS, por sus siglas en inglés). Las instalaciones de energía solar FV han crecido significativamente durante la última década. Esto fue impulsado por el aumento de la demanda junto con equipos más rentables y un creciente mandato en pos de la generación de energía descarbonizada. Más allá de las instalaciones FV estándar, que se centran principalmente en el control de la energía activa generada por los paneles solares durante el día, existen otras



oportunidades para la aplicación de inversores de energía solar fotovoltaica inteligentes. A través de controles avan-

A través de controles avanzados, los inversores de energía solar fotovoltaica inteligentes utilizan toda la gama de potencia activa y reactiva.

zados, los inversores de energía solar fotovoltaica inteligentes utilizan toda la gama de potencia activa y reactiva. Esto, a su vez, permite una variedad de beneficios para mejorar el rendimiento dinámico del sistema eléctrico.

Alrededor de 2009, el autor comenzó a desarrollar técnicas para transformar los inversores solares FV en “inversores inteligentes” con el rendimiento de un compensador síncrono estático (STATCOM) que proporciona funcionalidades durante el día (con generación de energía solar) y por la noche (sin generación de energía solar). Varma llama a este avance un *PV-STATCOM*, el cual puede ser visto como un nuevo controlador de FACTS. Al utilizar la gama completa de capacidades de los inversores, los controles de PV-STATCOM proporcionan varias funciones avanzadas de soporte de red, entre las cuales se incluyen:

- ✓ control dinámico de la tensión
- ✓ amortiguación de la oscilación de potencia y mitigación de las interacciones de control subsíncronas y las oscilaciones torsionales
- ✓ mejora de la recuperación atrasada de tensión inducida por falla
- ✓ estabilización de motores críticos remotos
- ✓ rápida respuesta de frecuencia.

Esto puede mejorar el rendimiento dinámico del sistema eléctrico, aumentar la transferencia de energía y el servicio de carga, y mejorar y flexibilizar la

(continuación en la pág. 124)

reseña del libro *(continuación de la pág. 118)*

conectividad de las centrales eólicas y solares vecinas. En las páginas de este libro se describen el avance de la tecnología y los controles llevados a cabo por el autor, junto con una primera demostración de campo en 2016.

Este libro nos lleva por un viaje técnico y económico a través del desarrollo, la aplicación y las tendencias emergentes de PV-STATCOM (compensador síncrono estático fotovoltaico). Los capítulos están ordenados de la siguiente manera:

- ✓ **Capítulo 1:** “Impactos de la alta penetración de sistemas de energía solar FV y desarrollos de inversores inteligentes”
- ✓ **Capítulo 2:** “Funciones de los inversores inteligentes”
- ✓ **Capítulo 3:** “Modelado y control de inversores FV inteligentes trifásicos”

El autor es profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática de la Universidad de Western Ontario.

- ✓ **Capítulo 4:** “PV-STATCOM: un nuevo inversor FV inteligente y un nuevo controlador de FACTS”
- ✓ **Capítulo 5:** “Aplicaciones del PV-STATCOM en Redes de Distribución”
- ✓ **Capítulo 6:** “Aplicaciones del PV-STATCOM en Redes de Transmisión”
- ✓ **Capítulo 7:** “Aumento de la capacidad de almacenamiento mediante inversores inteligentes: conceptos y aplicaciones”
- ✓ **Capítulo 8:** “Coordinación del control de los inversores inteligentes de energía solar FV”
- ✓ **Capítulo 9:** “Tendencias emergentes de los inversores inteligentes de energía solar FV”

Errata

En la pág. 33 de [1], bajo el título “Un estudio de caso de los valores de las FED”, la primer oración indica: “El SMUD es una empresa de servicios eléctricos municipal que abastece a cerca de 514,000 clientes en el área metropolitana de Sacramento en California. El distrito de servicios públicos cuenta con aproximadamente 900 millas de líneas de distribución y más de 600 subestaciones”. En su lugar, debería decir: “El SMUD es una empresa de servicios eléctricos municipal que abastece a una población de cerca de 1.5 millones de personas en el área metropolitana de Sacramento en California. El distrito de servicios públicos cuenta con más de 10,000 millas de líneas eléctricas y más de 200 subestaciones de distribución”.

Referencia

- [1] O. Bystrom, “Next-generation distribution planning: How do we capture the value of distributed energy resources?” (Planificación de distribución de última generación: ¿cómo reflejamos el valor de las fuentes de energía distribuida?) *IEEE Power Energy Mag.*, vol. 20, n.º 2, págs. 32–38, 2022, doi: 10.1109/MPE.2021.3134146.



Identificador de Objeto Digital 10.1109/MPE.2022.3168909
Fecha de la versión actual: 21 de junio de 2022

FARMERS COPPER LTD.
THE METAL SPECIALISTS

Are you looking for switch gear services?

MATERIALS

- Copper Bus: C110
- Copper: C101, C102, C110, C122
- Bronze: C954, C903, C932, C614, C630
- Aluminum Bus: 6101
- Brass: C360, C464, C443, C230
- Other alloys: C172, C729, 6061, 316

SERVICES & PRODUCTS

- Sawing • Waterjetting • Punching & Bending • Tin Plating • Silver Plating
- Bar • Plate • Sheet • Pipe • Rod • Tube • Fittings • Flanges

1-800-231-9450
TEXAS CITY | SAN ANTONIO

SALES@FARMERS-COPPER.COM
WWW.FARMERS-COPPER.COM

IEEE.tv gets a mobile makeover

Bring an award-winning network of technology programs with you.



Go mobile or get the app.
www.ieee.tv



El autor es profesor del Departamento de Ingeniería Eléctrica e Informática de la Universidad de Western Ontario, Canadá. Posee 23 patentes, con nueve más pendientes a nivel mundial por la tecnología descrita en este libro. Varma colabora desde hace mucho tiempo con muchos grupos técnicos, incluido el Subcomité de HVDC y FACTS del Comité de Transmisión y Distribución de la Power & Energy Society (PES) del IEEE y el Subcomité de FACTS y

Estaciones del Comité de Subestaciones de la PES. En 2021 recibió el Premio Nari Hingorani FACTS de la PES y es coautor del libro de 2002 *Thyristor-Based FACTS Controllers for Electrical Transmission Systems (Controladores de FACTS basados en tiristores para sistemas de transmisión eléctrica)*.

Este libro cuenta con 464 páginas distribuidas en nueve capítulos, junto con un índice de seis páginas, 35 páginas de material de portada, casi 280

ilustraciones y una lista colectiva de 690 citas, y será de gran interés para los profesionales, desde principiantes hasta expertos en el mundo académico, la investigación y la industria, lo que incluye a aquellos en empresas de servicios públicos, planificadores y operadores de sistemas, desarrolladores, integradores, reguladores y fabricantes.

—John Paserba



calendario *(continuación de la pág. 123)*

Junio de 2023

IEEE PowerTech Serbia (Power Tech 2023), 25–29 de junio, Belgrado, Serbia, contactar con Predrag Stefanov, stefanov@etf.bg.ac.rs

Julio de 2023

Reunión General de la PES del IEEE (GM, por sus siglas en inglés, 2023), 16-20 de julio, Orlando, Florida, Estados Unidos, contactar con Roseanne Jones, roseanne.jones@ieee.org

Para obtener más información sobre reuniones, seminarios web y eventos adicionales del comité técnico, visite nuestro calendario de la PES del IEEE en: <https://www.ieee-pes.org/meetings-and-conferences/conference-calendar>.

