



saei 19



26°

SEMINARIO ANUAL

**AUTOMÁTICA,
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
E INSTRUMENTACIÓN**

3-5 JULIO 2019 CÓRDOBA ESPAÑA

LIBRO DE RESÚMENES

**XXVI SEMINARIO ANUAL
DE AUTOMÁTICA,
ELECTRÓNICA INDUSTRIAL
E INSTRUMENTACIÓN**

CÓRDOBA, 3-5 JULIO 2019

Ediciones DON FOLIO
Medina Azahara, 15
14005 Córdoba

Coordinador General del SAAEI 2019:
Manuel Agustín Ortiz López

Depósito Legal:
CO 1134-2019

I.S.B.N. :
978-84-17171-49-0

Imprime:
Copisterías Don Folio S.L.
Medina Azahara, 15
14005 Córdoba

Reservados todos los derechos.
Queda rigurosamente prohibida, sin la autorización escrita de los autores, bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción parcial o total de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo públicos.

Programa SAAEI 2019

SAAEI 2019 Córdoba				
Sede: Hotel EuroStars Palace				
Miércoles, 3 de julio				
8:30	Registro			
9:30	Inauguración (Sala Julio Romero de Torres)			
10:15	Sesión Plenaria 1 Jaime Mahillo Aguilár - Industry 4.0 and Software Development (Sala Julio Romero de Torres)			
11:15	Café (Zona ExpoSAAEI)			
11:45	INS-1 (Sala Julio Romero de Torres)	ATEC-1 (Sala Manolete)	TCP-1 (Sala Góngora)	I40 (Sala Abderramán III)
12:45	Charla Técnica 1 Guillermo Prados Gimeno - MeasureIT Systems (Sala Julio Romero de Torres)			
13:30	Comida (Hotel EuroStars Palace)			
15:00	Charla Técnica 2 Miguel Teixidó - Álava Ingenieros (Sala Julio Romero de Torres)			
15:45	ATEC-2 (Sala Julio Romero de Torres)	TCC-1 (Sala Manolete)	MOV-1 (Sala Góngora)	Red Temática Posicionamiento (Sala Abderramán III)
16:45	Café / Poster-1 (Zona ExpoSAAEI)			
17:45	ATEC-3 (Sala Julio Romero de Torres)	TCC-2 (Sala Manolete)	IBIO-1 (Sala Góngora)	
18:45	Visita guiada a la Mezquita de Córdoba			
19:00	Cóctel de Bienvenida (Caballerizas Reales)			
21:00	Cena de Gala (Bodegas Campos, C/ Lineros 32)			
Jueves, 4 de julio				
8:30	Registro			
9:00	TCP-2 (Sala Julio Romero de Torres)	INE-1 (Sala Manolete)	ADIC-1 (Sala Góngora)	DISP-1 (Sala Abderramán III)
10:30	Sesión Plenaria 2 Juan M. Carrasco, Eugenio Domínguez, Fernando Palacios y José Ángel Noguera - Emprendiendo desde la Universidad (Sala Julio Romero de Torres)			
11:30	Café (Zona ExpoSAAEI)			
12:00	INS-2 (Sala Julio Romero de Torres)	ATEC-4 (Sala Manolete)	TCC-3 (Sala Góngora)	TCP-3 (Sala Abderramán III)
13:00	Charla Técnica 3 Jorge Rodríguez de Frutos - Power Smart Control (Sala Julio Romero de Torres)			
13:45	Comida (Hotel EuroStars Palace)			
15:15	Presentación - FRENETIC Presentación - IEEE SIGHT (Sala Julio Romero de Torres)			
16:00	INS-3 (Sala Julio Romero de Torres)	ATEC-5 (Sala Manolete)	TCC-4 (Sala Góngora)	INE-2 (Sala Abderramán III)
17:00	Café / Poster-2 (Zona ExpoSAAEI)			Comité Permanente SAAEI (S. Abderram. III)
18:00	INS-4 (Sala Julio Romero de Torres)	ATEC-6 (Sala Manolete)	TCC-5 (Sala Góngora)	IBIO-2 (Sala Abderramán III)
19:00	Reunión IEEE - PEIESC (Sala Góngora)		Reunión IEEE - I&M (Sala Abderramán III)	
19:30				
21:00	Cena de Gala (Bodegas Campos, C/ Lineros 32)			
Viernes, 5 de julio				
8:30	Registro			
9:00	INS-5 (Sala Manolete)	INE-3 (Sala Góngora)	MOV-2 (Sala Abderramán III)	
10:30	Sesión Plenaria 3 Jesús Ureña y José Luis Lázaro - Sistemas de posicionamiento en interiores (Sala Julio Romero de Torres)			
11:30	Café (Zona ExpoSAAEI)			
12:00	INS-6 (Sala Manolete)	TCP-4 (Sala Góngora)	ADIC-2 (Sala Abderramán III)	
13:00	Clausura / SAAEI 2020 (Sala Julio Romero de Torres)			
13:30	Comida (Hotel EuroStars Palace)			
15:00				

Índice

Programa SAAEI 2019	3
Bienvenida	7
Comités	11
Moderadores de las sesiones SAAEI 2019	13
Sedes del SAAEI	15
Información General	17
Presentaciones y Pósteres - Miércoles 3 de julio	21
Sesión Plenaria 1 - Jaime Mahillo Aguilar	21
Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-1	22
Aplicaciones tecnológicas - ATEC-1	24
Técnicas de conversión de potencia - TCP-1	26
Automatización industrial. Industria 4.0. - I40	27
Charla Técnica - 1 - Guillermo Prados Gimeno- MeasureIT Systems	29
Charla Técnica - 2 - Miguel Teixidó - Álava Ingenieros	30
Aplicaciones tecnológicas - ATEC-2	30
Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-1	32
Movilidad eléctrica - MOV-1	33
Reunión de (REPIN+)"	35
Expo SAAEI - Pósteres 1	35
Aplicaciones tecnológicas - ATEC-3	41
Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-2	42
Ingeniería biomédica - IBIO-1	44
Visita guiada a la Mezquita de Córdoba	45
Cóctel de bienvenida - Caballerizas Reales	45
Presentaciones y Pósteres - Jueves 4 de julio	46
Técnicas de conversión de potencia - TCP-2	46

Ingeniería de la energía - IENE-1	48
Aplicaciones didácticas - ADIC-1	50
Dispositivos semiconductores y componentes pasivos - DISP-1	52
Sesión Plenaria 2 – Juan M. Carrasco, Eugenio Domínguez, José Ángel Noguera y Fernando Palacios	54
Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-2	55
Aplicaciones tecnológicas - ATEC-4	57
Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-3	59
Técnicas de conversión de potencia - TCP-3	60
Charla Técnica 3 - Jorge Rodríguez de Frutos - Power Smart Control	62
Presentación – Frenetic	62
Presentación - IEEE SIGHT	62
Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-3	63
Aplicaciones tecnológicas - ATEC-5	64
Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-4	65
Ingeniería de la energía - IENE-2	66
Expo SAAEI - Pósteres 2	68
Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-4	75
Aplicaciones tecnológicas - ATEC-6	76
Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-5	78
Ingeniería biomédica - IBIO-2	79
Presentaciones - Viernes 5 de julio	82
Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-3	82
Ingeniería de la energía - IENE-3	83
Movilidad eléctrica - MOV-2	85
Sesión Plenaria - 3 - Jesús Ureña y José Luis Lázaro	87
Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-6	90
Técnicas de conversión de potencia - TCP-4	91
Aplicaciones didácticas - ADIC-2	93
Índice de Autores	95

Bienvenida



El grupo de investigación de Instrumentación y Electrónica Industrial (IEI) y la Escuela Politécnica Superior (EPS), ambos de la Universidad de Córdoba (UCO), tienen el enorme placer de organizar la vigésima sexta edición del Seminario Anual de Automática, Electrónica Industrial e Instrumentación (SAAEI) este mes de julio de 2019. Es un verdadero honor para nosotros tener la oportunidad de celebrar este seminario por primera vez en la ciudad

de Córdoba. El equipo organizador ha tenido el privilegio de poder recoger el legado organizativo, técnico y científico desarrollado desde la primera edición, allá por el año 1994, por lo que les mostramos nuestro más sincero reconocimiento a todas las personas que han organizado y participado en las distintas ediciones celebradas, agradeciendo su enorme labor.



Un año más el objetivo del SAAEI ha sido el de congregar a especialistas e investigadores de universidades, centros de investigación y empresas, para que puedan poner en común y divulgar los resultados de sus trabajos e investigaciones en las temáticas a las que está dedicado el congreso, destacando la Electrónica de Potencia, Control de Sistemas, Instrumentación y Medida, e Ingeniería de la Energía,

contando también con áreas como la correspondiente a los Dispositivos Semiconductores y Componentes Pasivos, o la Ingeniería Biomédica, y aquellas con un peso cada vez mayor en la actualidad como son la Movilidad Eléctrica y la Automatización Industrial e Industria 4.0, sin olvidar obviamente las Aplicaciones Tecnológicas y las Aplicaciones Didácticas. El

congreso se ha consolidado a lo largo de estos 26 años como un congreso de reconocida calidad en su ámbito, y, gracias al esfuerzo de los organizadores y participantes en las ediciones previas, se ha afianzado como un referente de carácter nacional, e incluso con participación internacional, permitiendo un intercambio de ideas entre sus asistentes, con el objetivo también de formar posibles consorcios con los que llevar a cabo futuros proyectos y trabajos.

La participación en esta XXVI edición del SAAEI se puede considerar muy numerosa, con un total de 127 artículos admitidos, que se expondrán a lo largo de las 32 sesiones orales y 2 sesiones de pósteres, en las que los participantes nos harán llegar los resultados de sus trabajos más recientes. Estos artículos proceden de toda la geografía española e incluso de otros países, en concreto, Argentina, Colombia, Eslovenia y México.

En el programa se recogen también tres conferencias plenarias, impartidas por profesionales de reconocido prestigio que van a poder compartir con nosotros sus conocimientos y experiencias. En la primera de ellas, se hablará sobre la plataforma software Model Driven, que se usa dentro del ámbito de la Industria 4.0. En la segunda, cuatro profesionales nos expondrán sus experiencias de emprendimiento, que han concluido con la creación de sus empresas y, por último, en la tercera sesión se analizarán las tecnologías, aplicaciones y tendencias de los sistemas de posicionamiento en interiores. Agradecemos a estos profesionales su participación, aportando su esfuerzo y su saber a esta edición del congreso, así como al proyecto Merlin, por haber confiado este año y organizado la conferencia, Emprendimiento desde la Universidad.

También en esta ocasión hemos pretendido contribuir al acercamiento entre el mundo académico y el empresarial, manteniendo la exposición de productos y servicios dedicados a la electrónica industrial que tiene lugar dentro del espacio EXPO SAAEI, en el que participarán con stands empresas como Álava Ingenieros, MeasureIT, Megacal y PSC (Power Smart Control SL). Dentro de este espacio también tendrán lugar un total de tres ponencias técnicas; en la primera se expondrá de forma práctica la unión y automatización de todas las etapas necesarias para realizar una medida, en la segunda se analizará la necesidad de convertidores de potencia flexibles especialmente diseñados y adaptados para la investigación en sistemas de control de electrónica de potencia, y en la tercera, se analizará un convertidor resonante LLC y el diseño de su bloque de control haciendo uso de SmartCtrl y PSIM.

Esperamos que todas estas aportaciones permitan poner en valor y mejorar aún más las trayectorias profesionales de todos los participantes.

El congreso ha contado también, como no podía ser de otra manera, con la generosa ayuda y colaboración del Comité Permanente del SAAEI y del Capítulo Español del IEEE, cuyas reuniones se encuentran también dentro del programa previsto del congreso, así como del Comité Científico del congreso. Al comité local del congreso, compuesto por profesores

de la Universidad de Córdoba, nos gustaría agradecer la encomiable labor y esfuerzo desarrollados por todos ellos, así como a los coordinadores de las distintas áreas temáticas y a los revisores de los artículos, que han sabido contribuir con su trabajo a la mejor difusión de los artículos de los participantes. Pero sin lugar a duda, nuestro mayor agradecimiento es para todos aquellos autores, asistentes y moderadores de sesiones del congreso, que han permitido que este seminario continúe este año en la línea de participación y calidad que le ha venido precediendo.

Córdoba, sede del SAAEI por primera vez, es una acogedora ciudad con una gran riqueza monumental, reflejo del esplendor de su pasado. Capital de la provincia Bética durante el Imperio romano y del Califato de Córdoba durante la época musulmana, llegó a ser una de las ciudades más importantes de Europa. Ha sido crisol de culturas, y cuna de filósofos y poetas. Conserva numerosos vestigios de la época romana, árabe y cristiana, que le han permitido llegar a ser la primera ciudad que cuente con cuatro declaraciones de Patrimonio de la Humanidad de la Unesco (La Mezquita, el centro histórico, la fiesta de los patios y la ciudad califal de Medina Azahara). Su consolidada Universidad se encuentra entre las mejores valoradas de España, con una numerosa oferta académica y resultados de investigación de gran calidad.

La sede del congreso es el conocido y prestigioso hotel Eurostars Córdoba Palace, que posee una inconfundible silueta vanguardista que ya es todo un icono en nuestra ciudad. Goza de una inmejorable situación, pues está localizado en el punto de unión entre la ciudad moderna y el casco antiguo de Córdoba, y cuenta con un diseño y unas dotaciones que le convierten, posiblemente, en el mejor hotel de Córdoba, y del que esperamos que puedan disfrutar durante el desarrollo del congreso.

La tarde noche del miércoles tenemos previsto realizar una visita guiada a la Mezquita-Catedral de Córdoba (Patrimonio de la Humanidad desde 1984) que es el edificio más emblemático de nuestra ciudad, estando considerado el más importante de todo el Occidente islámico y uno de los más asombrosos del mundo. En su historia se resume la evolución completa del estilo omeya en España, además de los estilos gótico, renacentista y barroco de la construcción cristiana. Un edificio excepcional y sobrecogedor que proyecta un constante diálogo entre fe y cultura.

Posteriormente, podremos degustar un aperitivo en las denominadas Caballerizas Reales de Córdoba. Se trata de un edificio de construcción civil de marcado carácter militar, que data del siglo XVI, y que mandó construir Felipe II en un solar del Alcázar de los Reyes Cristianos, para la crianza de caballos de una nueva raza, que pasaría a ser conocida como raza española o andaluza. Del conjunto de las Caballerizas Reales se puede destacar la cuadra principal, cuya cubierta de bóveda de arista está soportada por columnas de piedra arenisca, que a su vez también delimitan las cuadras o boxes.

Al día siguiente, la cena de gala se celebrará en el reconocido restaurante Bodegas Campos, uno de los de visita obligada en nuestra ciudad. Empresa centenaria, dedicada en su fundación a la crianza de vinos finos de Montilla-Moriles, en 1980 cambió su rumbo profesional hacia el campo de la gastronomía y la restauración, constituyéndose desde entonces en uno de los restaurantes más emblemáticos de Córdoba. Hemos elegido estos lugares representativos de la ciudad para que sean escenario de las actividades culturales del congreso, y para que les permitan tener una agradable estancia en nuestra ciudad.

El Comité Organizador quiere pues daros a todos una magnífica bienvenida al SAAEI 2019, deseando que sea para vosotros un éxito a nivel científico y técnico, pero, sobre todo, que recordéis vuestro paso por Córdoba como unos magníficos días de convivencia entre amigos, disfrutando del saber de nuestros/as colegas y del magnífico patrimonio de esta ciudad.

Manuel Agustín Ortiz López
Coordinador General del SAAEI 2019.

Comités

Coordinador General del SAAEI 2019

Manuel Agustín Ortiz López

Comité Organizador del SAAEI 2019

Francisco J. Bellido Outeiriño
María Brox Jiménez
Eduardo Cañete Carmona
Juan M. Díaz Cabrera
Luis M. Fernández de Ahumada
José M. Flores Arias
Andrés Gersnoviez Milla
Aurora Gil de Castro
Miguel J. González Redondo
Matías Liñán Reyes
Juan J. Luna Rodríguez
Miguel A. Montijano Vizcaíno
Tomás Morales Leal
Isabel M. Moreno García
Carlos D. Moreno Moreno
Víctor Pallarés López
Francisco J. Quiles Latorre
José C. Ramírez Faz
Rafael J. Real Calvo
Isabel P. Santiago Chiquero

Comité Permanente del SAAEI

Luis Martínez Salamero (URV)
Joan Peracaula (UPC)
Francesc Guinjoan (UPC)
Alberto Poveda (UPC)
Domingo Biel (UPC)
Carlos Martínez Peñalver (U. de Vigo)
Alfonso Lago (U. de Vigo)
Francisco Azcondo (U. de Cantabria)
Charo Casanueva (U. de Cantabria)
Aurelio García (U. Pontificia de Comillas)

Enrique Dedé (U. de Valencia)
Corinne Alonso (LAAS-CNRS Toulouse)
Bruno Estibals (LAAS-CNRS Toulouse)
Abelardo Martínez (U. de Zaragoza)
Javier Sebastián (U. Oviedo)
Marta Hernando (U. Oviedo)
Arturo Fernández (ESA)
Andrés Iborra (U.P. Cartagena)
Andrés Barrado (U. Carlos III)
Antonio Lázaro (U. Carlos III)
Manuel Mazo (U. de Alcalá)
José Luis Martín (U. País Vasco)
Enrique Romero Cadaval (U. Extremadura)
Carlos Couto (U. doMinho)
Óscar García (U. Politécnica de Madrid)
Abdelali El Aroudi (URV)
José Miguel Burdío (U. de Zaragoza)

Comité Científico del SAAEI

Jesús Acero (UniZar)
Jorge M. Acevedo (UVigo)
Pedro Alou (UPM)
Domingo Biel (UPC)
Fernando Briz (UniOvi)
José A. Carrasco (UMH)
Cristina Fernández (UC3M)
Francisco Ferrero (UniOvi)
José A. García (UC3M)
Aurelio García (Comillas)
Óscar García (UPM)
Philippe Godignon (CNM)
Marta Hernando (UniOvi)
Alfonso Lago (UVigo)
Enrique Maset (UV)
José L. Martín (EHU)
María I. Milanés (UnEx)
Antonio Moreno (UCO)
Carlos Olalla (URV)
Íñigo Oleagordía (EHU)
Enrique Romero (UnEx)
Esteban Sanchis (UV)
Marina Sanz (UC3M)

Moderadores de las sesiones SAAEI 2019

Sesión	Día	Hora	Moderador	Filiación
ADIC-1	4 de julio	9:00 - 10:30	José Luis Martín González	Universidad del País Vasco
ADIC-2	5 de julio	12:00 - 13:00	Iñigo Javier Oleagordia Aguirre	Universidad del País Vasco
ATEC-1	3 de julio	11:45 - 12:45	Rafael Real Calvo	Universidad de Córdoba
ATEC-2	3 de julio	15:45 - 16:45	Pablo Zumel Vaquero	Universidad Carlos III de Madrid
ATEC-3	3 de julio	17:45 - 18:45	Jesús Acero Acero	Universidad de Zaragoza
ATEC-4	4 de julio	12:00 - 13:00	Alberto Rodríguez Alonso	Universidad de Oviedo
ATEC-5	4 de julio	16:00 - 17:00	Cristina Losada Gutiérrez	Universidad de Alcalá de Henares
ATEC-6	4 de julio	18:00 - 19:00	Diego González Lamar	Universidad de Oviedo
I40	3 de julio	11:45 - 12:45	Luis Manuel Fernández de Ahumada	Universidad de Córdoba
DISP-1	4 de julio	9:00 - 10:30	Matias Liñan Reyes	Universidad de Córdoba
IBIO-1	3 de julio	17:45 - 18:45	Eduardo Cañete Carmona	Universidad de Córdoba
IBIO-2	4 de julio	18:00 - 19:00	Eduardo Cañete Carmona	Universidad de Córdoba
IENE-1	4 de julio	9:00 - 10:30	Enrique Romero Cadaval	Universidad de Extremadura
IENE-2	4 de julio	16:00 - 17:00	Aurelio García Cerrada	Universidad Pontificia de Comillas
IENE-3	5 de julio	9:00 - 10:30	Felix García Torres	Centro Nacional del Hidrógeno
MOV-1	3 de julio	15:45 - 16:45	Andrés Barrado Bautista	Universidad Carlos III de Madrid
MOV-2	5 de julio	9:00 - 10:30	Juan Carlos Viera Pérez	Universidad de Oviedo

Sesión	Día	Hora	Moderador	Filiación
INS-1	3 de julio	11:45 - 12:45	José Antonio García Souto	Universidad Carlos III de Madrid
INS-2	4 de julio	12:00 - 13:00	Víctor Pallarés López	Universidad de Córdoba
INS-3	4 de julio	16:00 - 17:00	Francisco Javier Ferrero Martín	Universidad de Oviedo
INS-4	4 de julio	18:00 - 19:00	José Manuel Blanes Martínez	Universidad Miguel Hernández
INS-5	5 de julio	9:00 - 10:30	Fernando J. Álvarez Franco	Universidad de Extremadura
INS-6	5 de julio	12:00 - 13:00	Álvaro Hernández Alonso	Universidad de Alcalá de Henares
TCC-1	3 de julio	15:45 - 16:45	Francesc Guinjoan Gispert	Universitat Politècnica de Catalunya
TCC-2	3 de julio	17:45 - 18:45	Luis Martínez Salamero	Universitat Rovira i Virgili
TCC-3	4 de julio	12:00 - 13:00	Domingo Biel Solé	Universitat Politècnica de Catalunya
TCC-4	4 de julio	16:00 - 17:00	Felix García Torres	Centro Nacional del Hidrógeno
TCC-5	4 de julio	18:00 - 19:00	Abdelali El Aroudi	Universitat Rovira i Virgili
TCP-1	3 de julio	11:45 - 12:45	José Miguel Burdio Pinilla	Universidad de Zaragoza
TCP-2	4 de julio	9:00 - 10:30	Andrés Barrado Bautista	Universidad Carlos III de Madrid
TCP-3	4 de julio	12:00 - 13:00	Marta Hernando Álvarez	Universidad de Oviedo
TCP-4	5 de julio	12:00 - 13:00	Javier Sebastián Zúñiga	Universidad de Oviedo
Poster 1	3 de julio	16:45 - 17:45	Miguel González Redondo	Universidad de Córdoba
Poster 2	4 de julio	17:00 -18:00	Isabel Moreno García	Universidad de Córdoba

Sedes del SAAEI

Sedes anteriores

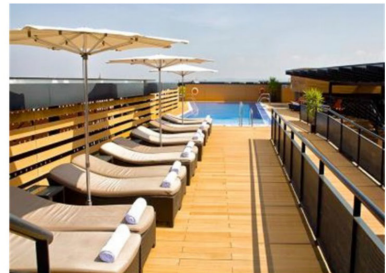
Edición	Año	Lugar	Organización
I	1994	Tarragona	U. Rovira i Virgili
II	1995	Tarragona	U. P. de Cataluña
III	1996	Zaragoza	U. de Zaragoza
IV	1997	Valencia	U. de Valencia
V	1998	Pamplona	U. P. de Navarra
VI	1999	Madrid	U. P. de Comillas
VII	2000	Tarrasa	U. P. de Cataluña
VIII	2001	Matanzas, Cuba	U. P. de Cataluña
IX	2002	Alcalá de Henares	U. de Alcalá
X	2003	Vigo	U. de Vigo
XI	2004	Toulouse, Francia	U. Rovira y Virgili
XII	2005	Santander	U. de Cantabria
XIII	2006	Gijón	U. de Oviedo
XIV	2007	Puebla, México	U. P. de Cataluña
XV	2008	Cartagena	U. P. de Cartagena
XVI	2009	Leganes	U. Carlos III de Madrid
XVII	2010	Bilbao	U. del País Vasco
XVIII	2011	Badajoz	U. de Extremadura
XIX	2012	Guimarães, Portugal	U. do Minho
XX	2013	Madrid	U. P. de Madrid
XXI	2014	Tánger, Marruecos	U. Rovira i Virgili
XXII	2015	Zaragoza	U. de Zaragoza
XXIII	2016	Elche	U. Miguel Hernández
XXIV	2017	Valencia	U. de Valencia
XXV	2018	Barcelona	U. P. de Cataluña
XXVI	2019	Córdoba	U. de Córdoba

Próxima sede

XXVII	2020	Ciudad Real	U. de Castilla-La Mancha
-------	------	-------------	--------------------------

Lugar de celebración

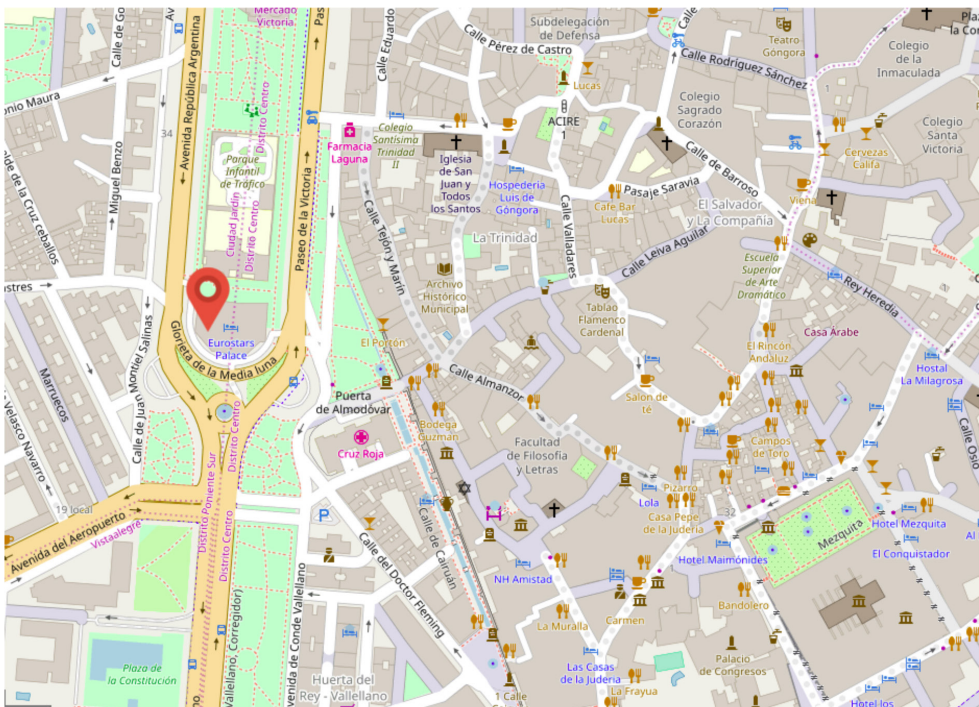
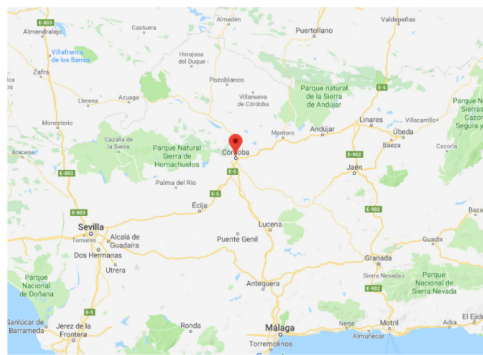
El congreso tendrá lugar en el Hotel Eurostars Palace, situado en el Paseo de La Victoria. Su ubicación es ideal para la celebración de este evento. Está situado muy cerca de la estación de trenes y autobuses, y del centro histórico de Córdoba.



Hotel Eurostars Palace de Córdoba
Planta Baja



Planos de ubicación de la sede



Registro y Secretaría

La mesa de Secretaría está situada en el Hall de la planta baja del Hotel Eurostars Palace. El horario de la mesa de Secretaría es el siguiente:

- Miércoles 3 de julio de 8:15 a 17:30. Registro de 8:30 a 17:15
- Jueves 4 de julio de 8:15 a 17:30. Registro de 8:30 a 17:15
- Viernes 5 de julio de 8:15 a 13:30. Registro de 8:15 a 12:00

El registro completo permite la asistencia a todas las sesiones y presentaciones técnicas, conferencias plenarias, actos sociales, cafés y comidas, y el material del congresista, que incluye una memoria USB con las actas del congreso. Durante el congreso es necesario llevar siempre la tarjeta identificativa en un lugar visible.

Instrucciones para los autores

Presentaciones orales

Las presentaciones orales durarán como máximo 15 minutos y, a continuación, habrá 3 minutos para preguntas/respuestas. Las salas dispondrán de un ordenador y un proyector, por lo que los autores deben llevar la presentación en formato electrónico (PowerPoint o PDF) en una memoria USB, y grabarla en el ordenador de la sala antes del comienzo de la sesión correspondiente, en coordinación con el moderador de la sesión. Se recomienda a los autores aprovechar las pausas de café, comida y tiempo de registro, para cargar y verificar su presentación antes del comienzo de las sesiones y con la antelación suficiente. Previamente, los ponentes deberán haber enviado, a la organización del congreso, un brevísimo resumen de su currículum para que sean presentados por el moderador de la sesión. Para asegurar el correcto desarrollo del congreso se ruega a los autores que se ajusten al tiempo asignado.

Sesiones de pósteres

Las sesiones de pósteres tendrán lugar en la zona habilitada para el Expo SAAEI. Los pósteres serán de tamaño A0 en formato VERTICAL y con formato libre, pero deberán mostrar claramente el título, autores y filiación de los mismos. Se deberán colgar antes del comienzo de la sesión de póster correspondiente (ver programa del congreso).

Presentaciones y Pósteres

MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Inauguración SAAEI19

Horario de 9:30 a 10:15 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torre

Sesión Plenaria 1 - Jaime Mahillo Aguilar

Horario de 10:15 a 11:15 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Industry 4.0 and Software Development: Model Driven is the only way



Abstract: *The industrial environment has change dramatically in the last decades. Most of the components of a production line are now capable of some sort of connectivity, status report or remote control. Our expectation on what is possible to achieve in such environment has also changed. All these new features are possible due to the extensive use of Software in an environment that traditionally was focused on Hardware and has look down on Software development. We need to change that if we want to get the most out of the new scenario.*

Biografía: Jaime Mahillo Aguilar is a Software Engineer with more than 15 years of experience in Defence, Aerospace and High Tech industries that allowed him to specialize in SW/HW interaction, machine control, process control and HW bring up He also has extensive knowledge in image/signal processing, Systems Engineering and Testing at different levels. He is the Director

of Engineering of Cordis Automation, where they develop a Model-Driven Software Design platform. He was Senior Systems Engineer in Domino Printing Technologies in Cambridge, UK, where he works in the design of new products being part of the Systems team in charge of SW/HW/FW partitioning, Embedded SW development and Testing. He was Senior Embedded SW Engineer in Aveillant Ltd also in Cambridge, UK, they have an unique Radar technology platform, where he designed and implemented the embedded SW system for the main sensor, integration with legacy Video Radar System, work in the prototyping and coding of the Radar data processing chain and the Unit tests, requirement verifications test and manufacturing tests. He was Optronics System Engineer in Ciudad Real, Spain, one of the most important global reference models, in the optronic sophisticated technologies, in Europe, United States, Middle East, Latin America and Africa, where he worked in different programs such as: Test SW of the LDP of the Spanish F15, Embedded SW of the IR camera of the Swedish Grippen, SW of the Centinela System, a deployable surveillance system, the design and manufacture of the ODIN Uncooled Driving Aid System, Designing and coding SW under MIL-STD and DO-178 and HW design validation, debugging and testing.

Café - Expo SAAEI

Horario de 11:15 a 11:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores - INS-1

Horario de 11:45 a 12:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: José Antonio García Souto - Universidad Carlos III de Madrid

Sensores autoalimentados para medida de variables remotas

C. Núñez-Estévez, C. Quintans-Graña, J. Marcos-Acevedo, C. Martínez-Peñalver, A. Nogueiras-Meléndez y A. Lago Ferreiro

La energía residual captada del ambiente (Energy Harvesting) es útil para la alimentación de sistemas electrónicos aislados. En este trabajo se estudia la captación de energía electromagnética y mecánica, así como su posterior acondicionamiento y almacenamiento en baterías o supercondensadores, para conseguir unos niveles de tensión adecuados y obtener la potencia necesaria para alimentar un sistema de bajo consumo. Para ello,

se necesitan convertidores reductores para los piezoeléctricos y elevadores para la radiofrecuencia. Como aportación, se combinan en serie dos sistemas de captación de energía, en este caso del mismo tipo, aunque podrían ser de distintos tipos. En este trabajo se presentan los resultados de medida de la tensión generada por los piezoeléctricos y el período de muestreo del transmisor dedicado de radiofrecuencia en función de la distancia, así como, una aplicación de usuario con sensores ambientales.

Study of LED lamps behavior due to voltage and temperature variations

Elena Gutiérrez Ballesteros, Aurora Gil-de-Castro, Joaquín Garrido-Zafra, Ricardo Medina-Gracia, Sarah Rönnerberg, Antonio Moreno-Munoz

Measurements in electrical and thermal parameters of LED lamps over time have been studied. To get comparable results between lamps, for compliance testing and benchmarking, measurements after stabilization are recommended. Two cases have been tested in the lab: stabilization with sinusoidal voltage waveform and stabilization with distorted voltage waveform both with and without external cooling of the lamp, giving four tests for each LED lamp. The parameters tested were illuminance, active power and temperature of the LED lamps. Based on the results for voltage variations, no significant difference of the parameters studied have been observed. On the other hand, according to the results about environmental thermal variations (emulated using forced ventilation) it is concluded that the illuminance increases with low temperatures, and in addition, in greater percentage than the active power consumed, since the low temperatures would decrease the temperatures of thermal stabilization of LED lamps.

Demostrador Online para Sistemas de Posicionamiento Local Ultrasónicos

Francisco Ciudad, Álvaro Hernández, David Gualda, Elena Aparicio-Esteve

Los sistemas de posicionamiento local basados en ultrasonidos (ULPS) han tenido un gran avance dentro del desarrollo de espacios inteligentes en robótica. Estos sistemas se basan normalmente en una serie de balizas que se despliegan en el entorno, dando cobertura a una zona donde un receptor puede procesar las transmisiones y estimar su posición. Se trata de soluciones idóneas en muchas aplicaciones robóticas debido a su bajo coste, a su relativa facilidad de implementación, y a su precisión en el rango de centímetros. Estas prestaciones se alcanzan normalmente gracias al empleo de técnicas de codificación y correlación de la señal ultrasónica, las cuales permiten determinar los tiempos de llegada (Times-of-Arrival, TOA) de las transmisiones ultrasónicas de forma precisa entre balizas y receptores. El inconveniente de estas técnicas de correlación es que implican un incremento en la carga y la complejidad de la electrónica asociada a los

transductores ultrasónicos, lo cual dificulta en gran medida la validación experimental de nuevas propuestas ante la necesidad de realizar un desarrollo hardware específico para las mismas. Este trabajo presenta el desarrollo de un demostrador online abierto, basado en el sistema de posicionamiento LOCATE-US, flexible y configurable de forma remota, para que pueda ser controlado mediante una aplicación web por un usuario cualquiera. El sistema propuesto permite modificar los diferentes parámetros de configuración de las emisiones ultrasónicas, y tras su validación, almacenar dichas configuraciones en una base de datos alojada en un servidor. El sistema consulta la base de datos para establecer las distintas configuraciones requeridas y envía las mismas a cada baliza. En paralelo, unos receptores realizan las adquisiciones y las almacenan en un servidor, desde donde los resultados son remitidos a un usuario remoto. Éste podrá de esta forma desarrollar nuevos esquemas de transmisión para un sistema de posicionamiento ultrasónico y validarlo experimentalmente de forma remota.

Aplicaciones tecnológicas - ATEC-1

Horario de 11:45 a 12:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: Rafael Real Calvo - Universidad de Córdoba

Simulación 3D por Elementos Finitos de Cables de Litz con Estructura de Mazos Multinivel

Emilio Plumed, Jesús Acero, Ignacio Lope, Claudio Carretero

Los cables de litz con un gran número de hebras se suelen fabricar enrollando varios mazos de un número inferior de hebras. Además de la sencillez de producción, esta técnica conlleva ventajas adicionales, como la distribución equitativa de corriente y, consecuentemente, un reparto equitativo de pérdidas y uso óptimo de la sección del cable. Sin embargo, las configuraciones complejas de enrollado conllevan problemas de análisis, modelado y diseño que dificultan la elección de parámetros para una aplicación concreta. En este artículo se presenta un modelo completo en 3D que incluye explícitamente el efecto de enrollado de mazos a distintos niveles. Este modelo permite obtener la verdadera densidad de corriente que circula por las hebras en sus diferentes posiciones del cable, tanto para corriente conducida como inducida por un campo magnético externo. El modelo se implementa mediante una rigurosa descripción matemática de trayectorias de hebras, y se aplica para analizar el efecto de diversos parámetros, como niveles de mazo, paso de hélice, y espesor del aislante entre hebras.

Detección de personas en imágenes de profundidad mediante redes neuronales convolucionales

Roberto Martín López, David Fuentes Jiménez, Cristina Losada Gutiérrez, Carlos Luna Vázquez

En este trabajo se presenta un sistema que realiza la detección de personas utilizando únicamente la información de profundidad proporcionada por una cámara RGB-D ubicada en posición frontal. La solución propuesta se basa en una red neuronal convolucional (CNN) con una arquitectura encoder-decoder, formada por bloques residuales de ResNet, que han sido ampliamente empleadas en detección y clasificación. El sistema parte de un mapa de profundidad adquirido por un sensor que puede estar basado en tiempo de vuelo (ToF) o en luz estructurada, y genera a su salida un mapa de confianza en el que cada persona detectada se representa mediante una función gaussiana, cuya media corresponde a la ubicación en coordenadas 2D de la cabeza de la persona en la imagen. Una vez generado este mapa, se aplican técnicas de refinado de hipótesis para mejorar la precisión de la detección. Para el entrenamiento del sistema se han utilizado únicamente imágenes de profundidad sintéticas, generadas mediante el programa de diseño Blender, evitando la necesidad de contar con grandes bases de datos reales. Para la evaluación se han utilizado datos reales adquiridos con una Kinect II. Además, se han comparado los resultados obtenidos con otros trabajos del estado del arte, comprobando que los resultados son similares a pesar de no haber incluido datos reales en el entrenamiento.

Eliminación del defecto superficial de pliegue del acero de hojalata en el proceso de laminación

Juan A. Martínez Esteban, David Silván, Juan A Martín Ramos, Alberto Martín Pernía, Pedro J. Villegas, Miguel A. José Prieto

En la producción de hojalata, la banda de acero debe pasar por un último proceso de laminado en frío conocido como laminación temper. Un control automático muy sofisticado monitoriza y regula los parámetros del proceso para obtener el espesor, las propiedades mecánicas y el acabado deseados. Sin embargo, y a pesar de este control, aún aparecen defectos superficiales en la banda de acero, disminuyendo la calidad de la misma y ocasionando graves costes económicos. En una acería, la supervisión por parte del personal reduce el problema en cierta medida, pero no consigue, sin embargo, eliminarlo. En este trabajo, se evalúa el coste asociado a este escenario empleando datos registrados durante seis años. Con dichos datos, se investigan también cuales son las causas que provocan los defectos, analizándose la ruta metalúrgica y los parámetros del proceso para identificar la relevancia de cada uno de ellos. Finalmente, se propone una solución, que fundada en métodos matemáticos, es simulada e implementada en planta. La efectividad de dicha solución se demuestra monitorizando los resultados de producción durante los años subsiguientes.

Técnicas de conversión de potencia - TCP-1

Horario de 11:45 a 12:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: José Miguel Burdio Pinilla - Universidad de Zaragoza

Análisis de convertidores DC-DC combinados con salida bipolar para microrredes DC

S. P. Litrán, E. Durán, M. B. Ferrera, R. S. Barroso

En este trabajo se analizan dos topologías de convertidores DC-DC de una entrada y dos salidas, con tensiones de polaridades opuestas. Estas topologías son adecuadas para la conexión de generación distribuida en microrredes DC bipolares. Los convertidores propuestos han sido desarrollados a partir de la combinación de convertidores de una entrada y una salida básicos. La primera configuración presentada resulta de la combinación de un convertidor SEPIC (Single-Ended Primary-Inductor Converter) y un convertidor Cuk, mientras que la segunda es derivada de la combinación de un convertidor Zeta y un convertidor Buck-Boost. Las dos configuraciones son analizadas desde un punto de vista funcional y analítico. Una plataforma de simulación basada en MATLAB-Simulink ha permitido verificar su comportamiento y comparar las características más significativas, de los dos convertidores combinados analizados.

Validación del Modelo Comportamental Simplificado de la Impedancia de Entrada Aplicado al Análisis de Estabilidad en Sistemas Power-Hardware-In-the-Loop

Daniel Santamargarita, Francisco Huerta, Marina Sanz, Alejandro Caballero, Antonio Lázaro, Santiago Sánchez, Elisabetta Tedeschi, Salvatore D`Arco, Javier Roldan.

La tecnología Power-Hardware-In-the-Loop (PHIL) ofrece una herramienta que permite evaluar escenarios en los que exista un intercambio de potencia elevada, en los cuales la realización de tests experimentales resulten muy complejos. Uno de los aspectos cruciales en estos sistemas es el análisis previo de la estabilidad del sistema, usado con el objetivo de garantizar la integridad de la plataforma PHIL antes de realizar cualquier experimento, para realizar este test es necesario modelar las impedancias de los diferentes componentes empleados en la simulación PHIL. Teniendo en cuenta que en la mayor parte de los escenarios de estudio PHIL se utilizan Inversores (Generación eólica, enlaces HVDC, etc), y

la obtención de un modelo analítico de la impedancia de entrada de un inversor trifásico puede llegar a resultar demasiado compleja, necesitando de un tiempo de desarrollo muy elevado. Se ha validado el uso de un modelo comportamental reducido de la impedancia de entrada de un inversor trifásico con el fin de reducir la complejidad en los análisis de estabilidad de sistemas PHIL.

Diseño Efectivo en Coste de Convertidor Modular Multinivel Empleando Sub-módulos de Puente Completo

Jiapeng Yin, Jose I. León, Leopoldo G. Franquelo, Eduardo Zafra, Sergio Vázquez, Abraham Marquez

Los convertidores multinivel modulares (MMC) han sido adoptados de manera extensiva en aplicaciones de media y alta potencia durante los últimos años. Las principales ventajas son su modularidad y su escalabilidad. Sin embargo, su topología implica altos costes, así como importantes desafíos desde el punto de vista del control, como la fluctuación de energía de los condensadores. Este trabajo presenta un estudio comparativo de los MMC basados en topologías submodulares (SM) distintas, como son el puente medio (HB) y el puente completo (FB). El análisis teórico de la fluctuación de energía de los condensadores revela que empleando la topología submodular en puente completo (FBSM), el tamaño del convertidor puede reducirse mientras que se aumenta la eficiencia. Se aportará un índice de fluctuación de energía por submódulo como guía para el diseño de topologías FB-MMC. A través de simulaciones, se verificará el diseño propuesto.

Automatización industrial. Industria 4.0. - I40

Horario de 11:45 a 12:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderador: Luis Manuel Fernández de Ahumada - Universidad de Córdoba

Interoperabilidad: Revisión de las tecnologías de comunicación para las Smart Homes. Paradigma del reto para la industria

Matias Liñán-Reyes, Antonio Moreno-Munoz, Emilio J. Palacios-Garcia, Aurora Gil-de-Castro, Francisco J. Bellido-Outeirino

Los fabricantes de dispositivos se enfrentan a un mercado muy fragmentado y con múltiples posibilidades en la elección del protocolo de comunicación. Incluso ante una misma tecnología, dispositivos de distintos fabricantes son incapaces de interactuar. Diseñar nuevos dispositivos inteligentes obliga a decidir qué tecnología integrar en un mercado cuya evolución es exponencial. Si bien se han desarrollado algunas tecnologías específicas para el sector residencial, los usuarios prefieren aquellos dispositivos cuya instalación, puesta en funcionamiento y servicios les ofrecen un rendimiento inmediato a un costo mínimo, tendiendo hacia el Internet de los Servicios (IoS). En este trabajo se analizan las distintas tecnologías que integran los fabricantes de dispositivos y electrodomésticos para el “Internet de las Cosas” (IoT), las fortalezas y debilidades que presentan, su grado de interoperabilidad, los servicios que ofrecen, así como otros factores que les permitirán o no mantenerse en un mercado muy dinámico.

Cybersecurity analysis in SOHO environments applying the industry IEC62443 standard

Miguel Díaz-Cacho, Marta Gomez, Susana Díaz, Xulia Rodriguez, Cesar Varela, Jorge Marcos-Acevedo, Salah Chikh

This paper aims to highlight the maintenance needs in cybersecurity for industrial environments, by applying normalized techniques in more accessible domestic systems for training purposes. The IEC62443 norm is applied to a small office home office (SOHO) environment that integrates a simple domestic system based on IoT sensors and actuators. The purpose is to train in an industrial cybersecurity standard from a practical point of view. The training follows the IEC62443 procedure: identify the system under consideration, assets, vulnerabilities, threats and attacks, and to determine the security level and therefore the mitigating actions. The goal is to integrate this practice into a maintenance engineering curricula.

Diseño de un prototipo de sistema robotizado para inspección de canalizaciones industriales

Gerardo González Filgueira, Daniel Sánchez Rama

Los robots asumen de manera automatizada cada vez más tareas que son peligrosas, monótonas o imposibles de realizar para las personas. Los robots están penetrando en múltiples ecosistemas industriales, a menudo operan junto a los humanos, en forma de robots de colaboración (también conocidos como cobots). En este trabajo se presenta el diseño de un prototipo de un sistema robotizado que permite la monitorización y supervisión de la información requerida para la revisión y mantenimiento preventivo de un sistema de canalización multipropósito en un entorno industrial. Se pretende disponer de

un sistema que permite tanto detección de patologías en tuberías, posibles atascos, como comprobar el buen funcionamiento de las canalizaciones. Entre estas funciones se destaca el aspecto de control de gestión que contempla la supervisión del sistema y la operación de elementos de reparación. Así mismo se contempla, mediante una interfaz de control, el sistema de monitorización de estado y control de movimientos del robot.

Charla Técnica 1 - Guillermo Prados Gimeno - MeasureIT Systems

Horario de 12:45 a 13:30h - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

El qué, quién y cuándo de las medidas automáticas de instrumentación

Resumen: En el SAAEI'17 compartí la fuerza de la unión colaborativa, dando como ejemplo a LabVIEW y Matlab, y augurando la fuerte entrada de Python. Dicha colaboración se ha anunciado formalmente este año por parte de los fabricantes. En el SAAEI'18 reforcé la idea de volver a situar al estudiante en el centro de nuestra actividad como docentes, investigadores y proveedores.

Durante este último año, National Instruments ha pasado a trabajar a distribución y, con renovadas energías, hemos creado MeasureIT, con presencia en Italia, Portugal y ahora España, para hacer consultoría y ventas sobre toda la cadena de medida, incluyendo sensores, instrumentación y su automatización, procesamiento de datos y comunicación.

En esta conferencia técnica os comparto de forma práctica la unión y automatización de todas las etapas de la medida, porque cada profesor e investigador debe resolver el conjunto y no sólo pequeños apartados, acabando siendo una buena oportunidad para ingenieros y científicos.

Comida

Horario de 13:30 a 15:00 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Hotel EuroStars Palace

Charla Técnica 2 - Miguel Teixidó - Álava Ingenieros

Horario de 15:00 a 15:45 - - MIÉRCOLES 3 de JULIO

Sala Julio Romero de Torres

“OPEN CONVERTERS”: Convertidores regenerativos flexibles y abiertos a diferentes niveles para investigación en convertidores y aplicaciones de electrónica de potencia

Resumen: La investigación en sistemas de control de electrónica de potencia requiere de convertidores de potencia flexibles especialmente diseñados y adaptados para esta finalidad. CINERGIA tiene una estrecha relación y amplia experiencia con universidades y centros de I+D y ha desarrollado una gama específica, flexible, abierta y adaptable, para aplicaciones Power Hardware in The Loop (PHIL) y aplicaciones Rapid Control Prototyping (RCP).

Aplicaciones tecnológicas - ATEC-2

Horario de 15:45 a 16:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: Pablo Zumel Vaquero - Universidad Carlos III de Madrid

Estimación de la tensión de salida de un semipunto para aplicaciones domésticas de calentamiento por inducción

J. Villa, J.I. Artigas, L.A. Barraquán, D. Navarro, I. Urriza

La potencia entregada a un recipiente en aplicaciones domésticas de calentamiento por inducción es fuertemente dependiente de varios parámetros sobre los que el diseñador no tiene control directo: tipos y tamaños de los recipientes, descentramientos, temperaturas, etc. Una medida fidedigna de la potencia es esencial para asegurar que el electrodoméstico trabaja bajo el régimen adecuado y que la experiencia de usuario es la esperada. Además, toda reducción de hardware es bienvenida por los fabricantes de este tipo de electrónica de consumo. En este trabajo se proponen dos métodos para estimar la tensión de salida de un semipunto sin necesidad de medirla con un conversor analógico digital, evaluando los efectos que esta estimación tiene sobre la medida de potencia.

Arquitectura para comunicaciones PLC de Banda Ancha basada en un Analog Front-End

Francisco Membibre, Rubén Nieto, Álvaro Hernández

Las comunicaciones PLC (Power-Line Communications) son una importante línea de investigación hoy en día debido a la creciente importancia que han ido adquiriendo en ciertos ámbitos, como el Internet-of-Things (IoT) o las Smart Grids. Su relevancia se debe también en parte al amplio despliegue actual de la red eléctrica, de forma que, al realizar las comunicaciones por medio de este canal, se evita la implementación de otra red de comunicación paralela con las ventajas que esto conlleva. Las comunicaciones PLC de banda ancha, como cualquier otra, requieren en su capa de acceso al medio de la implementación de modulaciones multi-portadora, y otras técnicas (sincronismo, estimación e igualación de canal, etc.), normalmente de una elevada complejidad computacional. A esto se une la necesidad de disponer de los correspondientes conversores analógico/digital, y viceversa, así como las necesarias etapas de acondicionamiento, normalmente englobados en los módulos Analog Front-End (AFE). En este sentido, este trabajo propone una arquitectura capaz de realizar comunicaciones PLC de banda ancha, empleando como técnica de acceso al medio una modulación multi-portadora basada en banco de filtros (FBMC, Filter-Bank Multi-Carrier) y un sincronismo basado en secuencias piloto. Dicha arquitectura, diseñada en un dispositivo FPGA (Field-Programmable Gate Array) e integrada en un SoC (System-on-Chip), realiza el control y gestión digital del correspondiente módulo AFE. La propuesta ha sido verificada satisfactoriamente mediante un conjunto de pruebas experimentales, validando la funcionalidad prevista.

Implementación y fabricación de un Rover para inspección de bajos de vehículos

Juan Díaz, Miguel A. Jose-Prieto, José Ángel Sirgo, Alberto García Martínez, David Blanco, Alberto Martín-Pernía

Este trabajo presenta el diseño, implementación y ensayos de un vehículo tipo ROVER, remotamente tripulado, de muy bajo perfil de forma que pueda desplazarse por sitios de difícil acceso y emitir imágenes y vídeo, para inspección de bajos de vehículos, etc. Este trabajo constituye una segunda versión optimizada y mejorada, corrigiendo fallos e introduciendo mejoras en la concepción del mismo. Se presenta en este trabajo el proceso de diseño, especificando cada bloque y su misión. Por otro lado, este trabajo tiene una vertiente académica importante: Este trabajo se realiza por un grupo de estudiantes de Ingeniería Mecatrónica de la Universidad de Oviedo, en el marco de la asignatura “Desarrollo de un sistema mecatrónico industrial”, tercer semestre y se persigue el aprendizaje de las distintas disciplinas por medio de este proyecto grupal.

Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-1

Horario de 15:45 a 16:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador : Francesc Guinjoan Gispert - Universitat Politècnica de Catalunya

Active Damping Method with Surplus Energy Control to Stabilize the DC-DC Converters with LC Input Filter

D. Ochoa, A. Lázaro, M. Sanz, A. Barrado, C. Fernández, P. Zumel

As it is well known that the interaction between the input filter and the negative input impedance of systems with constant power load (CPL) causes instability. One of the alternatives to solve this stability problem is the implementation of the active stabilization methods since they modify the input or output impedance in a virtual way to fulfill the stability criteria. This paper proposes a new technique of active stabilization method which consists of regulating and attenuating the surplus energy that is produced in the input capacitor of the LC filter. The proposed method can be applied to converters with control in current mode or voltage mode, so the excess energy can be stored or dissipated in the load. As part of the analysis, the different generalized transfer functions are presented, such as the closed loop input impedance and the open loop transfer function for both current and voltage mode control. Based on the transfer function analysis, a control design methodology is proposed. Finally, some simulations are performed to confirm the theoretical predictions.

Control PWM Adaptativo con Estimación de Potencia de Carga para la Regulación de Tensión de un Convertidor Elevador con CPL

Blanca A. Martínez Treviño, Abdelalí El Aroudi, Hugo Valderrama Blavi y Luis Martínez Salamero

En este artículo se presenta un control no lineal con modulador de anchura de pulsos y un mecanismo de estimación de la potencia de salida para regular la tensión de un convertidor elevador que alimenta una carga de potencia constante (CPL). El controlador utiliza dos parámetros K_p y K_E y confiere una naturaleza adaptativa al regulador. El comportamiento de éste puede expresarse a partir de la descripción dinámica de tres tipos de error: i) el

error de corriente o desviación del valor medio de la corriente del inductor respecto a su valor en equilibrio, ii) el error de la tensión de salida o desviación de la tensión de salida respecto al valor deseado en equilibrio y iii) el error de potencia o desviación de la potencia estimada respecto al verdadero valor de la misma. El análisis del comportamiento dinámico de los errores proporciona la región paramétrica en el plano Kp-KE en la que se garantiza la estabilidad del sistema. El regulador responde con rapidez y precisión en la tensión de salida frente a variaciones de tensión de entrada o de potencia de carga.

Estudio de estabilidad bajo régimen deslizante de un convertidor reductor multifase con control de ecualización y pérdidas desequilibradas

Víctor Repecho, Domingo Biel y Rafael Ramos

En este trabajo se presenta el diseño, el análisis de robustez y la implementación de un control en modo deslizante con frecuencia de conmutación fija basado en la dinámica promedio cero para un convertidor reductor multifase. El control opera a frecuencia de conmutación fija, implementa una técnica de entrelazado que conlleva cancelación del rizado de la corriente de salida e incluye una estrategia de ecualización de corriente que evita el desbalanceo de potencia entre las fases. Un detallado estudio de estabilidad permite diseñar los parámetros del control para garantizar el correcto funcionamiento considerando pérdidas desequilibradas entre las fases. Los controles se han implementado en una FPGA y el diseño se ha validado en un convertidor de 1.5kW.

Movilidad eléctrica - MOV-1

Horario de 15:45 a 16:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Andrés Barrado Bautista - Universidad Carlos III de Madrid

Impacto de las nuevas tecnologías de baterías en los autobuses eléctricos urbanos: Estado actual y tendencias de futuro

I. Carrilero, M. González, D. Anseán, J. C. Viera, J. Chacón, P. G. Pereirinha

El acuerdo de París de 2015 (COP21) marcó el primer acuerdo mundial sobre el clima. En 2018, en Katowice, (COP24) la Unión Europea ratificó la estrategia “Un planeta limpio para todos”, y asignó un presupuesto de más de 1.000 millones de euros para mantener el incremento de temperatura global por debajo de los 2 °C, destacando el apartado para fomento del transporte público eléctrico en las ciudades. Aunque las flotas de autobuses eléctricos se encuentran todavía en una fase incipiente en términos de aplicación pública, se están desarrollando múltiples proyectos piloto a nivel mundial en ciudades con características muy distintas (tamaño, orografía, clima, etc.). Se trata fundamentalmente de comprobar la eficiencia, flexibilidad, seguridad, coste, etc. del binomio autobús-sistema de recarga. Sin embargo, el resultado va a depender en gran medida de que la tecnología de baterías empleada en el autobús se haya seleccionado adecuadamente: la batería debe responder a los requerimientos del vehículo y adecuarse a la estrategia de recarga. Este artículo se centra en el desarrollo actual y tendencias de futuro tanto de los autobuses eléctricos con baterías (BEBs) como de las estrategias de recarga, y su relación con la introducción en el mercado de las nuevas tecnologías de baterías de litio-ion.

Estrategias de Torque Vectoring en Vehículos Eléctricos: Una revisión del Estado del Arte

Alberto Parra, Asier Zubizarreta, Joshué Pérez, Pablo Prieto, Elena Trancho, Alvaro Coupeau

El comportamiento dinámico es un tema crucial en la industria de la automoción. A raíz del impulso que han sufrido los vehículos eléctricos y a las distintas arquitecturas que permiten implementar para sus sistemas de tracción, los algoritmos que tratan de mejorar dicho comportamiento se han convertido en un tema cada vez más interesante en el que investigar. En este sentido, la complejidad añadida que introducen las diversas topologías (uno, dos o cuatro motores) requieren de una correcta estrategia de gestión del par en rueda, lo que se ha traducido en un creciente interés en las estrategias de distribución de par o “TorqueVectoring” (TV). Debido a esto, en este trabajo se realiza un estudio de las diversas estrategias de torquevectoring propuestas en la literatura.

Análisis paramétrico de la gestión de energía de un sistema de distribución de potencia para un vehículo eléctrico híbrido

A. Martín-Lozano, A. Barrado, A. Lázaro, C. Fernández, M. Sanz

En la actualidad, los vehículos eléctricos híbridos basados en pila de combustible comienzan a ser una alternativa viable a los vehículos de combustión interna. Para este ámbito, este artículo desarrolla una estrategia de gestión de energía para el sistema de distribución de potencia de un vehículo eléctrico híbrido, orientada a la mejora de su autonomía. Dicho

sistema cuenta con una pila de combustible, como fuente primaria de energía, que a través de un convertidor de potencia se une al bus de carga, en el cual se encuentra conectada directamente la batería, como fuente secundaria de energía. Un primer objetivo de este artículo es analizar el impacto que tiene en la optimización de la gestión de energía, varios parámetros como la resistencia interna y la tensión de circuito abierto tanto de la batería como de la pila de combustible, el rendimiento del convertidor de potencia, así como el rango potencia de la pila de combustible. El segundo objetivo es analizar la viabilidad de modelos simplificados de la tensión de circuito abierto de la batería, y de la resistencia variable de la pila de combustible. Todo ello, se realiza dentro del proceso de optimización de la gestión de energía, que minimiza las pérdidas de energía totales en la batería y en la pila de combustible, a lo largo de una jornada laboral (8h).

Reunión de la “Red de posicionamiento y navegación en interiores y exteriores delimitados (REPNI+)”

Horario 15:45h a 18:45h - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Abderramán III

Café / Póster-1 - Expo SAAEI

Horario de 16:45 a 17:45 - MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Análisis de fallos en sensores de corriente del equipo de tracción de un autobús eléctrico basado en modelos

David González, Jon del Olmo, Javier Poza, Izaskun Sarasola

El análisis de fiabilidad es un factor clave en la industria de hoy en día, ya que sirve para cuantificar la calidad del producto que se ofrece. Hasta hace unas décadas, este estudio se realizaba mediante herramientas clásicas como el Análisis Modal de Fallos y Efectos (AMFE) o el Árbol de Fallos, los cuales han adquirido un alcance limitado a medida que la tecnología ha ido aumentando en complejidad. De modo que, los últimos años se vienen utilizando nuevas metodologías para mejorar el análisis de fallos, como por ejemplo el análisis basado en modelos. Esta herramienta mezcla la base estructural de los métodos clásicos, con información adicional, recogida de la inyección de fallos en simulaciones que replican de forma fiel el sistema real. En este artículo, se presenta la aplicación del análisis de fallos basado en modelos, en el equipo de tracción de un autobús eléctrico. Con la

utilización de este método, se pretende aumentar el conocimiento sobre los efectos de los fallos a diferentes niveles, y mejorar la calidad del AMFE actual. De este modo se quiere que el AMFE enriquecido sea una herramienta, no solo para el análisis de fallos, sino también para su integración en estrategias de mantenimiento, algoritmos de diagnóstico y mejoras de diseño.

Control de Robot Manipulador Industrial Utilizando Redes Neuronales

M. I. Claudia Reyes Rivas, Dra. María Brox Jiménez, Dr. Andrés Gersnoviez Milla, Dr. Héctor René Vega Carrillo, Dr. Manuel Agustín Ortiz López y M.C. Víctor Hernández Dávila

En este artículo se presenta el análisis de la cinemática y dinámica de un robot manipulador de tres grados de libertad rotacionales. El objetivo principal es obtener los modelos cinemático directo e inverso del robot, éste último utilizando redes neuronales artificiales, como una propuesta de solución a la complejidad que se presenta en las ecuaciones, que por lo general son no lineales y por lo tanto no siempre es posible encontrar una solución cerrada utilizando métodos analíticos. También se presentan las ecuaciones que describen el movimiento de los pares: τ_1 , τ_2 y τ_3 , mediante el modelo dinámico y el desarrollo de las ecuaciones de Lagrange; por este motivo en este documento se muestra el análisis matemático de ambos modelos. Una vez descritas las ecuaciones que representan al robot, se describen los cálculos del controlador PD+, así como los resultados obtenidos mediante la simulación de las ecuaciones del manipulador, utilizando el programa VisSim 6.0, con el cual se realizó la programación de los modelos cinemáticos. Para observar la importancia de este análisis, se diseñó una trayectoria lineal predefinida, la cual normalmente se utiliza en diversas aplicaciones industriales

Clasificación de Señales Electrooculográficas Mediante Aprendizaje Automático

Patricia García Menéndez, Alberto López Martínez, José Ramón Villar Flecha, Francisco Javier Ferrero Martín

Los biopotenciales electrooculográficos son generados por el movimiento ocular. La amplitud de estos biopotenciales es muy baja y con presencia de diversas fuentes de ruido, por lo que se requiere una cuidadosa etapa de acondicionamiento. Estas señales adquieren gran importancia en las personas con discapacidades motrices severas, dado que raramente sufren alteraciones en el movimiento ocular. Por ello, una correcta clasificación de dichas señales podría encontrar aplicación en el diseño de sencillos interfaces de usuario que le permitan una mayor independencia y capacidad de comunicación. En este trabajo se presenta los primeros estudios para llevar a cabo dicha clasificación mediante el empleo de algoritmos del campo del aprendizaje automático.

Implementación de un modelo biomecánico para el análisis de movimientos con sensores inerciales

Sara García de Villa, Ana Jiménez Martín, Juan Jesús García Domínguez

En este documento se describe un modelo bio-mecánico de miembros inferiores para monitorizar rutinas de ejercicios pautados. El uso de unidades de medidas inerciales permite el análisis de movimientos humanos, proporcionando información cuantitativa sobre la corrección en la realización de ejercicios. Así, se evalúa el desarrollo de su ejecución. El sistema implementado obtiene los ángulos de las articulaciones mediante un filtro de Kalman extendido utilizando las medidas del acelerómetro y del giróscopo como entradas al mismo. Además, se consideran restricciones cinemáticas para mejorar la precisión de las medidas. Se obtienen resultados muy prometedores de los que extraer información sobre la exactitud de los ejercicios similar a la esperada. La información sobre el desarrollo de ejercicios tiene como objetivo ayudar a los pacientes a realizar de forma correcta ejercicios pautados. Esta ayuda es especialmente importante en adultos mayores que normalmente tienen problemas en realizar las rutinas de rehabilitación como las pautan los especialistas.

New heliostat as natural daylighting element for buildings in urban environments

Torres-Roldán, M.; Varo-Martínez, M.; Moreno-García, I.M.; Fernandez-Ahumada L.M. López-Luque, R.

In the last decades, the use of elements of daylighting in buildings is increasing in order to improve the sustainability of urban environments. In this context, heliostats play a fundamental role since they redirect sunbeams to a desired point avoiding the limitations imposed by the high density of buildings in cities. In this paper, a new simple and economic polar heliostat is presented. Furthermore, its behavior when it is oriented into a generic direction (not necessarily parallel to the Earth's rotation axis) and the pointing errors associated to this functioning mode is analyzed. It has been found out that it is possible to define a direction around the heliostat must rotate in order to reflect sunbeams towards the desired point with high precision and pointing errors assumable for small urban applications (0.01 rad average pointing error).

Análisis del Efecto Pelicular y de Proximidad en Componentes Inductivos utilizando Modelado en tres dimensiones

Jorge Rafael Gonzalez Teodoro, Enrique Romero Cadaval, Rafael Asensi Orosa

Debido a las limitaciones computacionales actuales, los análisis por elementos finitos en tres

dimensiones no son posibles para todos los componentes magnéticos, por lo cual, algunas simplificaciones han sido analizadas en anteriores estudios [1]. Una de las soluciones más efectivas es la modificación de la sección del conductor de circular a poligonal modificando las propiedades del material del conductor para obtener idénticos valores de la resistencia en corriente continua. El efecto pelicular y de proximidad producen que dicha variación no sea válida para la obtención de los parámetros eléctricos del componente inductivo en medias y altas frecuencias. Se presentan en este paper los análisis de los efectos en alta frecuencia de forma independiente para un conductor rectilíneo aislado y una espira circular con sección poligonal.

Comparación de Dos Topologías Activas de Almacenamiento Híbrido en el Contexto de las Microrredes Eléctricas

Luís Hernández Tocora, Sebastián Rojas Martínez, César Trujillo Rodríguez, Alexander Narváez Cubillos

Este artículo presenta la comparación de dos topologías activas para sistemas de almacenamiento híbrido incorporadas en una microrred eléctrica y validadas a través de simulaciones mediante el software PSIM. Para desarrollar dichas simulaciones se seleccionó un modelo de batería y ultracapacitor adaptado al caso de estudio (operación en una microrred eléctrica). Por otra parte, se diseñaron los convertidores DC-DC que permiten el adecuado funcionamiento del sistema híbrido en la microrred y se simularon dos configuraciones de topologías activas, la paralela y la ultracapacitor serie. Finalmente se comparó el funcionamiento de dichas topologías desde el punto de vista de la respuesta dinámica y se establecieron las conclusiones.

New Electronic Design of Simple and Cheap Interactive Response System to improve Teaching

Casares-de-la-Torre¹, F.J.; López-Quintero, J.L.; Pontes-Pedrajas, A.; Varo-Martínez, M.

Nowadays, new Information and Communication Technologies (ICT) play a fundamental role in teaching since they favor the teaching / learning process. However, sometimes, its cost is excessive which makes difficult its use in the classrooms. In this work, a prototype of IRS based on Free and Open Source Hardware is presented.

Electrodynamic Tether Energy Harvesting Electrical Power System for a Low Earth Orbit Satellite

José A Carrasco, Francisco García de Quirós, Higinio Alavés, Moisés Navalón

Electrodynamic tethers are proposed as propulsion and energy harvesters for space probes orbiting planets with a magnetic field, however there are no descriptions in the technical literature of a design of an electrical power system for such application at any level of detail. This paper presents a proposal for such a power system that extracts energy from an electrodynamic tether in low Earth orbit. The application of the system is the powering of the satellite while in its final de-orbiting manoeuvres at end-of-life.

Incremento de la sensibilidad de un sensor óptico de nivel de líquido con una estructura de fibra monomodo-multimodo-monomodo (SMS).

Omar Fuentes, Ignacio del Villar, José R. Vento, Abian B. Socorro, Elieser E. Gallego, Jesús M. Corres, Ignacio R. Matías

Se muestra el incremento de la sensibilidad de un sensor de nivel de líquido basado en una estructura de fibra monomodo-multimodo-monomodo (SMS) mediante un proceso de ataque químico con ácido fluorhídrico. El comportamiento del espectro durante el proceso de ataque del diámetro fue analizado y monitorizado de forma experimental, lo que permitió observar que se puede obtener un espectro sinusoidal para diámetros bajos. Como resultado, se logró un incremento de la sensibilidad de 2,7 veces a partir de un diámetro inicial de 125 a 50 μm . También se realizó una reducción del diámetro hasta 15 μm . Además, la forma sinusoidal del espectro óptico permitió monitorear los cambios de nivel de líquido en longitud de onda. Finalmente se estudió la sensibilidad cruzada del sensor a la temperatura.

Measurement and Monitoring System for Biogas Production of a Lab-scale Biodigester

Antonio José Calderón Godoy, Isaías González Pérez

The optimal operation of facilities based on renewable energy sources requires the deployment of advanced systems to automate and supervise the involved magnitudes. This paper describes the prototype of a semi-continuous anaerobic biodigester based on the automatic recirculation of biogas. The main objective of this work is the development of a system for the measurement and monitoring of the operating parameters of such biodigester. The emphasis is put on the design and implementation of the measurement system of the biogas production as this is the most important factor. Some experiences of anaerobic digestion have been carried out with waste from the tomato industry in semi-continuous mode, with the aim of validating the measurement system for biogas production, as well as the influence of the experimental device on the production of biogas.

Cobertura de un Sistema de Posicionamiento Ultrasónico según el ángulo de inclinación del conjunto de balizas

David Gualda, Jesús Ureña, Juan Jesús García, Ana Jiménez, Francisco Ciudad

En este trabajo se presenta un estudio de cobertura y estimación de posición de un Sistema de Posicionamiento Ultrasónico (ULPS), compuesto por una configuración de cinco balizas ubicado en el techo, pero con la posibilidad de orientar dicho conjunto de forma oblicua con diferentes grados de inclinación. El objetivo al inclinarlo es orientar la cobertura ultrasónica hacia una zona determinada, para obtener el máximo área de localización posible en dicha zona. Independientemente de la inclinación de las balizas los receptores están orientados siempre en sentido vertical (lo que es útil por ejemplo en navegación de robots móviles), al tener un ángulo de recepción de 180°. Esta configuración puede ser muy beneficiosa en determinadas situaciones en las que un ULPS sin inclinación, instalado en el techo y ubicado en el centro de un área de interés no llegue a cubrir toda el área debido a una limitada altura del techo o que por determinadas consideraciones el ULPS deba de ser instalado en un extremo del entorno. Este trabajo representa un primer estudio en el que se evalúa el comportamiento del sistema de posicionamiento ultrasónico cuando se ubica de forma inclinada, ya que en trabajos previos estos sistemas tradicionalmente se analizan con las estructuras instaladas sin inclinación con respecto al techo o la pared. Es por ello que se han realizado pruebas experimentales en un área de cobertura de 33m² con el ULPS ubicado en uno de los extremos del área e inclinaciones, respecto de la horizontal, de 0°, 15°, 45° y 60°. Los resultados muestran la posibilidad de estimar la posición en prácticamente toda el área de interés cuando el ULPS se encuentra inclinado hasta 60°.

Diseño inversor clase E para lámparas de inducción sin electrodo (EFL)

F. Javier Díaz, R. Casanueva, C. Brañas, Francisco J. Azcondo

En este trabajo se presenta la secuencia de diseño y los resultados experimentales obtenidos con la etapa inversora de un balasto electrónico de dos etapas (etapa correctora del factor de potencia (CFP) e inversor resonante (IR)) para alimentar lámparas de inducción magnética sin electrodo (EFL). Este tipo de lámpara se caracteriza por trabajar a frecuencias superiores a los 250 kHz. Dentro del balasto, la etapa CFP proporciona un nivel de tensión estable, $V_{dc} = 340$ V, mientras que la estabilidad de la corriente por la lámpara se logra desde el IR. Se propone emplear como etapa inversora un convertidor clase E, que únicamente emplea un dispositivo de conmutación, permitiendo trabajar a altas frecuencias con un elevado rendimiento. Se presenta la secuencia de diseño del convertidor para alimentar lámparas EFL en régimen permanente, y el sistema de control empleado para adaptar su funcionamiento a los dos estados de la lámpara: encendido resonante suave cuando está apagada e IR una vez se ha encendido. Estos modos de funcionamiento se controlan desde un PIC18F2220.

Sistema de monitorización de colmenas de abejas y transmisión de datos vía sms

Francisco J. Quiles-Latorre, Mario Llorente-Rodríguez, Francisco J. Jiménez-Álvarez, Manuel A. Ortiz-López

En este trabajo presentamos el diseño de un sistema autónomo para la monitorización remota de colmenas de abejas, pensado para ser instalado en una colmena que se encuentre aislada y donde no sea posible instalar una red de sensores. Los datos adquiridos en la colmena se envían utilizando mensajes SMS. El usuario puede, mediante mensajes de texto SMS, configurar algunos parámetros importantes como, por ejemplo, el periodo de muestreo o el número de teléfono al que se deben enviar los datos. Este trabajo se integra dentro de un sistema general de monitorización remota que se comenzó a diseñar e instalar en el año 2015, llamado WBee, fruto de la colaboración entre los Departamentos de Zoología y de Ingeniería Electrónica y Computadores de la Universidad de Córdoba y que pretende cubrir todas las necesidades de monitorización de colmenas, en cuanto a tipos y número de sensores sin importar la distribución espacial de las colmenas. El nodo se ha desarrollado utilizando la plataforma de bajo consumo Wasmote de la compañía Libelium y está alimentado por una batería.

Aplicaciones tecnológicas - ATEC-3

Horario de 17:45 a 18:45- MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: Jesús Acero Acero - Universidad de Zaragoza

Case Study of Design for a Hybrid E-carriage

Natasa Prosen, Jure Domajnko, Mitja Truntic, Miro Milanovic

This paper deals with the design of the electrical components of a hybrid E-carriage. Heavy carriages can impact greatly on the health of horses working in Tourism. To reduce drawn load, a motor powered E-carriage is presented in this paper. An E-carriage combines horse power with electric power, creating a hybrid, different from other types of vehicles. To realize the proposed carriage, analysis of such design must be performed. This includes mathematical modeling, control schemes, power electronics and mechanical parts' selection. Equations for calculating components are presented, and computer application is developed for calculating an optimal battery. That allows flexible design, even if some parameters change during the construction and realization phases.

Sensor magnetostrictivo para detección de bloqueos en tuberías sometidas a altas temperaturas

A.M. Pernía, Héctor Andrés-Mayor, Vicente García Menéndez, Pedro J. Villegas, M.J. Prieto, Juan A. Martín-Ramos

La utilización de plantas termosolares se considera una alternativa rentable para la producción de energía renovable. A diferencia de otras instalaciones energéticas en este tipo de plantas, la transferencia y almacenamiento energético se ha solucionado mediante la utilización de sales fundidas. Estas sales discurren entre dos depósitos a través del sistema de generación de vapor que alimenta la turbina. Aunque la utilización de sales como fluido caloportador se considera adecuado, no por ello carecen de problemas. Uno de ellos es la formación de bloqueos en las tuberías por una solidificación parcial de las mismas que conduce a la parada de la instalación, con las consiguientes pérdidas económicas. La localización de estos bloqueos de forma rápida y mínimamente intrusiva es el objetivo perseguido en este trabajo. El método para conseguirlo se basa en el empleo de un nuevo sensor magnetostrictivo que permita simplificar anteriores diseños.

Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-2

Horario de 17:45 a 18:45- MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: Luis Martínez Salamero - Universitat Rovira i Virgili

Tensión de Salida de Alta Calidad de Convertidores en Cascada de Puentes H con Gran Número de Celdas con Tensiones DC Desiguales

Abraham Marquez, Jose I. Leon, Vito Giuseppe Monopoli, Eduardo Zafra, Sergio Vazquez, Leopoldo G. Franquelo, Marco Liserre

El convertidor en cascada de puentes H (CHB) es una solución para múltiples aplicaciones, como lo son los sistemas de transmisión AC flexibles o los controladores de motores, entre otros. Este trabajo se centra en la operación de un CHB compuesto por un gran número de celdas (más de tres), en general con tensiones DC desiguales. Bajo estas condiciones, el espectro de la tensión de salida presenta una distorsión armónica elevada, para el doble

de la frecuencia de la portadora y sus sucesivos múltiplos. Para analizar este fenómeno, se presenta un análisis de la distorsión armónica de la tensión de salida del convertidor. A partir de este análisis matemático, se propone una modificación de la modulación PWM de 3 fases de cara a obtener mejores resultados en cuanto a la distorsión armónica.

Amortiguamiento Activo para Conexión a Red de Convertidores Fuente de Tensión con Filtros LTCL

J. Roldan-Perez, R. Avila-Martínez, A. Rodriguez-Cabero, M. Prodanovic, E. Bueno

La gran mayoría de aparatos eléctricos se conectan a la red mediante convertidores electrónicos. Para reducir el tamaño y el precio de estos convertidores, se suelen utilizar topologías avanzadas de filtros de conexión. En particular, para aplicaciones de alta potencia, los filtros LTCL son una solución atractiva ya que permiten reducir el tamaño de los componentes inductivos manteniendo una frecuencia conmutación moderada. Sin embargo, estos filtros generan resonancias que deben ser amortiguadas utilizando elementos resistivos. Una alternativa a los elementos resistivos son las técnicas de amortiguamiento activo. Estas técnicas permiten emular el efecto de resistencias con el sistema de control, por lo que se evitan pérdidas y se reduce el número de componentes del filtro. En este artículo, se aborda el diseño y control de un filtro LTCL para un convertidor fuente de tensión (Voltage Source Converter, VSC), y se presta especial atención al amortiguamiento de la resonancia del filtro. Se muestra que se puede conseguir un amortiguamiento correcto de dos maneras diferentes. La primera, mediante la selección de los componentes del convertidor (sin componentes adicionales), mientras que en la segunda se añade un compensador en serie con el controlador de corriente. El método de diseño y la metodología de control se verificaron en una simulación de un VSC de 15 kW conectado a la red mediante un filtro LTCL.

Ajuste automático de la amplitud de la perturbación PRBS para la identificación no paramétrica de convertidores conmutados de potencia CC/CC

Marlon Granda; Cristina Fernández; Pablo Zumel; Antonio Lázaro; Andrés Barrado

Con la disponibilidad de dispositivos System on Chip (SoC) en la que se integran unidades lógicas programables (FPGA) y microcontroladores se puede ir más allá de una simple implementación de un regulador digital que permita cerrar el lazo de control. Estas plataformas digitales permiten crear sistemas autónomos con capacidad de identificar la función de transferencia de cualquier convertidor, diseñar su regulador y cerrar el lazo de control. Dentro del proceso de identificación uno de los parámetros de mayor importancia es la amplitud de la perturbación que generalmente lo establece el usuario ya sea a través de una interfaz o previamente en el código del programa. En ambos casos

se refleja que el sistema aún depende del factor humano para obtener resultados óptimos en la identificación. En este artículo se describe un sistema de identificación y control con capacidad de establecer de forma autónoma la amplitud de la perturbación a utilizar durante el proceso de identificación sin la necesidad del factor humano. Los resultados experimentales obtenidos permiten comprobar el correcto funcionamiento del algoritmo.

Ingeniería biomédica - IBIO-1

Horario de 17:45 a 18:45- MIÉRCOLES 3 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Eduardo Cañete Carmona - Universidad de Córdoba

Monitorización del estrés en personas de edad avanzada utilizando la señal de GSR

Vicente Esteve-Sala, Jose María Vicente, Carolina Blanco, Ernesto Avila, Jose María Sabater-Navarro

Este estudio se centra en la detección y validación de la medida del estrés en personas mayores a través de un sensor de resistencia galvánica en la piel. Para lo cual se desarrolló un dispositivo de medida y que adicionalmente tiene capacidades de comunicación inalámbrica. Este sistema fue probado en una muestra de población mayor ante determinados estímulos aislados que les produjeran situaciones controladas de estrés. El objetivo final, es el desarrollar un sistema de alarma ambulatoria que permita a un cuidador recibir una señal de alerta cuando el nivel de estrés de un paciente que lleve el sensor supere un determinado umbral.

Sistema de imagen médica no invasiva basado en microondas para detección de brain-shift

Carolina Blanco Angulo, Héctor García Martínez, Roberto Gutiérrez Mazón, Ernesto Ávila Navarro, José María Vicente Samper y José María Sabater Navarro

In this work, a medical imaging system based on microwave signals for detection and positioning of foreign elements in biological tissue is presented. The system consists on 16 broadband printed antennas that allow characterize the object under study by analyzing the

reflections when a Gaussian pulse is transmitted. The entire system has been automated by using high frequency switches with the associated electronics and a Python code that manages the entire measurement process. Finally, a program developed in Matlab processes the received signals and generates the images, where the different parts of the analyzed object can be detected and positioned.

Visita guiada a la Mezquita de Córdoba

Horario desde 19:00 hasta 21:00h.

Cóctel de bienvenida

Horario a partir de las 21:00h

Caballerizas Reales

JUEVES 4 DE JULIO

Técnicas de conversión de potencia - TCP-2

Horario de 9:00h a 10:30h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: Andrés Barrado Bautista - Universidad Carlos III de Madrid

Estudio comparativo del convertidor Reductor-Elevador de Cuatro Interruptores (FSBB) y el convertidor DAB No Aislado (NIDAB)

A. Rodríguez-Lorente, A. Barrado, C. Calderón, A. Lázaro, P. Zumel

A fin de establecer y cuantificar las posibilidades competitivas del convertidor Reductor-Elevador Bidireccional con Acoplamiento Magnético (MCB3) frente a topologías semejantes, en este artículo se presenta la comparativa frente al convertidor Reductor-Elevador de Cuatro Interruptores (FSBB), que se reconoce como su principal competidor. Ambas topologías se describen de manera general bajo modulaciones que permiten minimizar las pérdidas, haciendo hincapié en los estreses que soportan los MOSFET y los componentes magnéticos. Para ayudar en la comparativa, se proporcionan los resultados de las pérdidas en simulación bajo la misma especificación de diseño de los

MOSFET y los componentes magnéticos, para el MCB3 construido con magnéticos discretos e integrados, y para el FSBB con una y dos fases. El resultado de la comparación da cierta ventaja en rendimiento al FSBB de dos fases, y al MCB3 con los componentes magnéticos integrados en término de volumen, que se reduce alrededor del 30% respecto al FSBB de dos fases, con una diferencia de rendimiento a máxima potencia de alrededor de un 2%.

Operación Eficiente a Muy Baja Carga con Inversor Clase-E/F2 a GaN HEMT

David Vegas, José-Ramón Pérez-Cisneros, M. Nieves Ruiz, José A. García

En este artículo se explota el grado de libertad que ofrece la operación clase-E modo continuo en la banda de UHF en el diseño de inversores de potencia con sensibilidad

reducida a variaciones de la carga. Tras analizar dicha continuidad de modos desde dos perspectivas distintas en RF, se deriva una solución apropiada para conseguir que el rendimiento no se degrade de forma significativa a niveles de potencia muy por debajo del valor nominal. En base a dicha solución, se aborda el diseño de un inversor clase-E/F2 en tecnología GaN HEMT a 700 MHz, incorporando la vía de alimentación en drenador en la síntesis de los valores de impedancia requeridos para aproximar la condición de conmutación a tensión cero del dispositivo (ZVS) en un amplio rango de cargas resistivas. El inversor implementado mantiene una eficiencia de 70% hasta un 5.4% del valor máximo de la potencia de salida. Integrado posteriormente en una topología con control de fase, permite conseguir una eficiencia superior al 60% a 13 dB por debajo de la potencia pico (47 W), de cara a su uso en la transmisión de señales LTE en comunicaciones móviles.

Análisis de topologías para la simplificación del bus de potencia en satélites

Abraham López, Manuel Arias, Pablo F. Miaja y Arturo Fernández

El subsistema de potencia de un satélite es el encargado de suministrar la energía obtenida a partir de un panel solar y una batería al resto de subsistemas del satélite. Dado que no existe una estandarización en los niveles de potencia del satélite, ni en la construcción de su panel solar (muy dependiente del espacio disponible para los mismos), los distintos convertidores que forman el subsistema de potencia suelen ser diseñados desde cero para cada misión, aumentando costes y tiempo de desarrollo. A raíz de una colaboración con la Agencia Espacial Europea (ESA), se ha tratado de replantear el subsistema de potencia a nivel de convertidor, con el objetivo de desarrollar una única topología válida para todos los convertidores empleados en el mismo. De esta forma, el rediseño necesario para cada misión se vería drásticamente minimizado o, incluso, eliminado. Este artículo presenta los resultados derivados del estudio realizado, resaltando qué topologías serían las más idóneas desde un punto de vista de estandarización respetando las restricciones de diseño impuestas por la ESA, y bajo la condición de maximizar el rendimiento. Finalmente, se presenta el uso del transformador electrónico como posible solución alternativa de cara a independizar el subsistema de potencia del diseño variable del panel solar. Para este caso se ha desarrollado un prototipo paralelizable donde se fijan las tensiones de entrada y salida en 56 V y 28 V respectivamente, para una potencia de trabajo de 200 W y una frecuencia de conmutación de 400 kHz.

Técnicas de modulación para la reducción de la tensión de modo común aplicadas al vehículo eléctrico

Markel Fernandez, Endika Robles, Iñigo Kortabarria, Edorta Ibarra, Jon Andreu

El uso de inversores conmutados en los vehículos eléctricos (EVs) introduce una tensión

de modo común (CMV) que genera ciertos problemas. Entre ellos, destacan las corrientes de fuga que pueden llegar a deteriorar e incluso destruir los rodamientos del motor, así como aumentar las interferencias electromagnéticas (EMI). Con el fin de prolongar la vida útil de los motores, es importante reducir los efectos negativos producidos por la CMV. Entre la gran variedad de soluciones que existen para hacer frente a la CMV destacan las técnicas de modulación, debido a su sencilla y económica implementación. En este artículo se revisan y comparan las técnicas Active Zero State PWM (AZS-PWM), Near State PWM (NS-PWM) y Remote State PWM (RS-PWM) para la reducción de la CMV. Además, se simula su comportamiento durante un ciclo de conducción en un modelo de EV mediante la plataforma de simulación OP4510 de OPAL-RT.

Ingeniería de la energía - IENE-1

Horario de 9:00h a 10:30h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: Enrique Romero Cadaval - Universidad de Extremadura

Clasificación de patrones de envejecimiento en baterías mediante SOM

Pablo Pastor-Flores, Bonifacio Martín-del-Brío, Antonio Bono-Nuez, Iván Sanz-Gorrachategui, Carlos Bernal-Ruiz

Este artículo presenta la problemática asociada a la predicción de degradación de las baterías mediante las métricas clásicas (SoH), proponiéndose una metodología basada en redes neuronales de tipo SOM (Mapas autoorganizados) para clasificar las celdas según sus patrones de tensión de descarga, obtenidos en ensayos de ciclado. El objetivo es conseguir una representación gráfica de la trayectoria que recorren los ciclos de tensión de descarga en función del estado de salud de cada una de las baterías. Adicionalmente, la herramienta basada en SOM permite discriminar grupos de celdas con condiciones de ciclado distintas (profundidad de descarga, temperatura ambiente y corriente de descarga). Esta línea de estudio resulta muy interesante para la clasificación de celdas en función, no solo de sus parámetros estáticos actuales (capacidad, impedancia), sino también de su uso en su vida pasada. Esto permitirá realizar predicciones de su vida útil remanente (RUL) con mayor precisión.

Energy Management System for Power Delivery in the Glass Melting Industry, Implementing Demand Response and Power Quality Policies

Joaquín Garrido-Zafra, Antonio Moreno-Munoz, Aurora Gil-de-Castro, Francisco Bellido-Outeirino, Ricardo Medina-Gracia and Elena Gutiérrez Ballesteros

Although the power electronics converters involved in glass furnace boosting process may be as diverse as require the electric heating system, in tin bath and annealing lehr heating systems a thyristors-based AC-AC voltage converter controlled by integral cycle control (ICC) is often employed, distributed over the multiple heating zones. The ICC is widely used due to its multiples benefits such as low transient current, increased reliability and limited harmonic distortion, but noteworthy at low frequency. The goal of this research is to establish an optimal demand response (DR) and power quality (PQ) strategy using a hybrid technique derived from ICC through a straightforward algorithm characterized by a low computational cost that provides successful results for both thermal stability as well as from the PQ and DR point of view.

Sistemas de control para la integración de pilas de combustible tipo PEM

C. de la Cruz, C. Merino, F. García-Torres, E. Amores, D. Hidalgo.

La producción de hidrógeno a partir de energías renovables, y su posterior almacenamiento y transformación en energía eléctrica, forman parte lo que se conoce como economía del hidrógeno, que da respuesta al problema de la disponibilidad en sistemas de generación de energía eléctrica que pretenden reducir su dependencia de fuentes de energías contaminantes. Aunque las diferentes tecnologías utilizadas para cada una de estas etapas del ciclo son completamente viables, aún se enfrentan a muchos desafíos en cuanto a costes, eficiencia y vida útil. Es por ello que el Centro Nacional del Hidrógeno (CNH2) pone al servicio de toda la comunidad científico-tecnológica e industrial diferentes laboratorios para optimizar e impulsar estas tecnologías. El presente trabajo hace una revisión de las herramientas y técnicas de simulación, control automático, instrumentación y electrónica de potencia aplicadas a pilas de combustible, y enfocadas a distintos niveles de desarrollo: simulación y escalado previos a la fase de diseño, bancos de ensayos para prototipos, controladores embebidos para productos comerciales, y por último, ensayos de integración en aplicaciones estacionarias como microrredes inteligentes y edificación, o aplicaciones para el transporte propulsadas por hidrógeno.

Condensadores de desacoplo en inversores fotovoltaicos multinivel en cascada conectados a red con convertidores DC/DC unidireccionales.

José Villarejo, Esther de Jódar, Jacinto Jiménez, Juan A. Fuentes, Francisco Ruz

La gran potencia de las plantas fotovoltaicas que se están instalando en la actualidad hace que empiece a plantearse la posibilidad de la conexión de las instalaciones directamente a media tensión a través del inversor. Los convertidores multinivel conectados en cascada (CHB), donde un convertidor CC/CC ofrece el aislamiento entre etapas e incluso la posibilidad de adaptar la tensión, es una de las topologías más prometedoras. Los convertidores CC/CC que solo trabajan en un cuadrante (unidireccionales) serán más económicos, pero tendrán ciertas peculiaridades en su funcionamiento en el momento que el inversor conectado a red trabaje con factores de potencia diferentes a la unidad. En este trabajo se presenta una explicación teórica del comportamiento del inversor en estas condiciones y un cálculo numérico de cómo puede afectar el funcionamiento al dimensionado de los condensadores de desacoplo conectados en paralelo con los generadores fotovoltaicos. Se presenta el impacto de este funcionamiento en la eficiencia del seguimiento del punto de máxima potencia y se compara con otras soluciones.

Aplicaciones didácticas - ADIC-1

Horario de 9:00h a 10:30h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: José Luis Martín González - Universidad del País Vasco

Interface Hombre Máquina de un Sistema Electro-Neumático Clasificador de piezas por peso Servo-Controlado con HW Siemens S7-1500.

Eduardo J. Moya, Alfonso Pocela, Javier García, Sandra Martín

En este trabajo se desarrolla la elaboración de un Interfaz Hombre Máquina (HMI del inglés Human Machine Interface) para el control y supervisión de un sistema electro-neumático servo-controlado clasificador de piezas por peso. La finalidad de la implantación del HMI es dar al usuario la posibilidad de establecer un diálogo con la máquina en cuestión, de tal suerte que tenga acceso no solo a la botonera física, sino que además pueda manipular y

acceder al resto de variables digitales y analógicas (peso, posiciones reales del manipulador sobre la guía, estado de los sensores...) de forma remota, dotando al sistema de un análisis de diagnóstico (conocer el estado de las seguridades). Por último, se han propuesto una serie de prácticas para que el alumno aplique los conocimientos de cada bloque temático de la asignatura de forma práctica en el equipo.

Plataformas de desarrollo basadas en FPGA como herramienta para la coordinación de prácticas de diseño digital

Rafael Navas-González, Alberto Daza-Márquez, Raquel Fernandez Ramos, Óscar Oballe Peinado, Jose A. Sánchez Durán, Julián Castellanos-Ramos, M. J. Martín-Vázquez, A. Trujillo León, F. Vidal-Verdú

Las plataformas de desarrollo basada en FPGA juegan un papel fundamental en el diseño digital al proporcionar al diseñador la capacidad y flexibilidad suficientes para experimentar con las diversas opciones de diseño, a un coste relativamente bajo, y acelerando el bucle de iteración hacia el diseño óptimo. La posibilidad de incorporar bloques propietarios debidamente testados, o incluso integrar potentes microprocesadores de propósito general, da la posibilidad de implementar en ellos sistemas embebidos de elevada complejidad, que incluyen elementos de interfaz con sensores y periféricos, u otros instrumentos de medida. Como herramienta docente, estas plataformas resultan muy útiles tanto en las asignaturas básicas, como aquellas en las que se introducen conceptos avanzados de diseño. En ambas, su uso permite proponer y desarrollar proyectos atractivos y motivadores para los estudiantes, y de una complejidad difícilmente abordable con elementos discretos. Además, permiten ejercitar y evaluar las competencias adquiridas por los estudiantes en entornos próximos a los profesionales. La utilización de estas plataformas de desarrollo como elemento de coordinación e integración de las prácticas de diferentes asignaturas, permite además ofrecer una imagen de continuidad en el proceso de formación, así como una mejor distribución y aprovechamiento del trabajo realizado por los estudiantes en cada una de las asignaturas involucradas. El propósito de esta ponencia es presentar en este foro algunos detalles de la experiencia de uso de estas plataformas como herramienta para la coordinación e integración de las prácticas de diferentes asignaturas que desarrollan el diseño electrónico en una misma titulación de grado.

Diseño y automatización de un prototipo para estación de embalaje

Gerardo González Filgueira, Alejandro Castro Brandariz

El control de los procesos industriales forma parte de la industria 4.0 en sentido amplio. De ahí que la automatización de estos procesos ayuda a mejorar los ratios de eficiencia en

cualquier industria. El aprendizaje de herramientas software y hardware, ayuda a comprobar la funcionalidad de un posible sistema real mejorando el diseño y evitando errores antes de su implantación. Como ejemplo de aplicación práctica se presenta en este trabajo una parte del desarrollo de cualquier industria logística, como es el diseño e implementación de una maqueta 3D de automatización de una estación de empaquetado compacta que forme parte de una línea modular de embalaje, correspondiente a una PYME dedicada al sector de servicios. El sistema utiliza aplicaciones como entorno de simulación para realizar, tanto estudios de implantación, como comprobación de programaciones, cambios de proceso y sirve como herramienta de formación docente y entrenamiento de operarios. Ya sea para una necesidad concreta o para realizar pruebas y ensayos reales de compatibilidad y resistencias, el sistema permite realizar pre-series con materiales y acabados definitivos. Se utiliza un sistema HMI para corroborar el correcto control y funcionamiento del proceso.

Modelos Educativos y Transversalidad Curricular. Una Experiencia Docente con Instrumentación Virtual

Ilñigo J. Oleagordia Aguirre; Izaskun Garrido Hernández; Aitor J. Garrido Hernández; Francisco J. Asensio de Miguel; José I. San Martín Díaz

La instrumentación virtual es el hilo conductor a través de la cual, en la docencia de dos asignaturas, se evoluciona de un modelo educativo conductista a otro modelo cognitivo. En el desarrollo intelectual, mediante este modelo educativo, entre otros aspectos se potencia la capacidad de razonar, el análisis y experimentación de conceptos, procesar adecuadamente la información, así como una metodología afín a la investigación científica y sobre todo, en este caso tecnológica. Es compatible con la metodología docente ABP empleada incrementando el progreso de un aprendizaje activo. Palabras Clave. — Modelos Educativos, RTD, Instrumentación Virtual, LabVIEW.

Dispositivos semiconductores y componentes pasivos - DISP-1

Horario de 9:00h a 10:30h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderador: Matias Liñán Reyes - Universidad de Córdoba

Análisis de las pérdidas de conmutación en MOSFET de Silicio de Super-Unión con conmutación a tensión cero

R. Rogina, M. ; Rodríguez, A. ; G.Lamar, D. ; Roig, J. ; Arias, M.

Las pérdidas de energía más significativas en convertidores de potencia de alta frecuencia vienen dadas normalmente por las pérdidas de conmutación de los transistores. Las técnicas con conmutación suave permiten una reducción de dichas pérdidas, pero incluso en esas condiciones, las pérdidas pueden ser significativas a altas frecuencias de conmutación. En este trabajo, se evalúan y comparan MOSFET de Super-Unión especialmente diseñados para aplicaciones con conmutaciones suaves, trabajando a alta frecuencia en un convertidor resonante LLC. Se utilizan dos técnicas de simulación basadas en elementos finitos y circuitos analógicos para predecir las pérdidas de energía por conmutación que aparecen en los transistores. A diferencia de otros trabajos, y por primera vez, en este estudio se tienen en cuenta las pérdidas de energía relacionadas con la histéresis de la capacidad de salida de los MOSFET que tienen influencia en las pérdidas de conmutación. Finalmente, teniendo en cuenta esas pérdidas de energía, se propone una figura de mérito que facilita la selección de los dispositivos para aplicaciones con altas frecuencias de conmutación. Se aportan, además, medidas experimentales que validan el estudio propuesto.

Diseño de inductores acoplados con señales PWM y en modo continuo

D. Gilabert, E. Sanchis-kilders, P.J. Martínez, E. Maset, A. Ferreres, J.L. Gasent

Los inductores acoplados son componentes magnéticos ampliamente empleados en los convertidores de potencia. Uno de los mayores problemas que presenta este componente es realizar un diseño óptimo. En este estudio se analiza el inductor acoplado y se propone un método de diseño óptimo demostrándose analíticamente que se puede reducir el valor de las inductancias a diseñar y en consecuencia minimizar masa y volumen. Se propone una expresión para la inductancia equivalente de cada bobinado, se explica el rizado cero y además se establece la influencia del acoplamiento en el comportamiento del inductor acoplado. A partir de aquí se propone el diseño óptimo que corresponde a un acoplamiento determinado.

Influencia de los parámetros de diseño en las bobinas integradas para Power Supply on Chip

Jaime López López; Cristina Fernández; Pablo Zumel; Seamus O`Driscoll; Cian O`Mathuna

Uno de los componentes más importantes y difíciles de optimizar en los convertidores integrados (Power Supply on Chip) es la bobina, debido al alto número de parámetros que intervienen en su diseño. En este artículo, se realiza un procedimiento de análisis y optimización asistido por ordenador, para bobinas con geometría racetrack usadas en este tipo de sistemas. La metodología de diseño y el modelo de la bobina integrada han sido validados usando un simulador de Elementos Finitos. Los resultados coinciden con las ecuaciones de diseño y se comparan con resultados obtenidos de publicaciones pasadas.

Debido a que la bobina es sólo un componente del convertidor completo, se presentan conclusiones sobre las decisiones a tomar al optimizar el convertidor de potencia como conjunto.

Diseño paso a paso de un componente magnético integrado con núcleo E y triple entrehierro

A. Rodríguez-Lorente, A. Barrado, A. Lázaro, C. Fernández, M. Sanz

En este artículo se describe, paso a paso, el procedimiento de diseño de un componente magnético integrado construido sobre un núcleo comercial tipo E, con tres entrehierros y dos devanados situados en las columnas laterales. Para ello, se aborda la resolución del circuito equivalente eléctrico, a partir del circuito magnético; el modelado a partir del modelo clásico de un transformador; la obtención de las expresiones para el cálculo de las pérdidas totales; y la guía paso a paso para la construcción del componente final, siguiendo un criterio de minimización de pérdidas totales. El procedimiento se aplica para la sustitución de dos bobinas y un transformador, mediante un único componente integrado. Finalmente, se realiza una comparación entre el volumen y las pérdidas de potencia de los componentes magnéticos ante ambas estrategias, con o sin integración, dando como resultado, la reducción del volumen total de componentes magnéticos en un 57%, con una pérdida de eficiencia a máxima potencia del 0,1%.

Sesión plenaria 2.- Juan M. Carrasco, Eugenio Domínguez, José Ángel Noguera y Fernando Palacios

Horario: de 10:30H a 11:30h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderadora: Tanya Suarez, Fundadora de lot Tribe, CEO en BluSpecs Innovation

Emprendiendo desde la universidad

Ponentes:

**Juan M. Carrasco, Dpto. de Ingeniería Electrónica. ETS Ingenieros Universidad de Sevilla
Green Power Technologies, SL (GPtech) www.greenpower.es**

Biografía: Juan M. Carrasco was born in San Roque, Spain. He received the M.S. and Ph.D. degrees in industrial engineering from Seville University, Sevilla, Spain, in 1989 and 1992, respectively. He is currently Full Professor at the Department of Electronic Engineering of

Seville University. He has been working for many years in the power electronic field where he was involved in a large number of industrial applications for the design and development of power converters applied to renewable energy and energy storage technologies. His current research area is power electronics for Smart Grids and especially he is working on the integration of renewable energy sources, FACTS and ESS technologies. In 2002, he was Co-founder of a technology based company called GPtech (www.greenpower.es). Carrasco was the Manager Director of the company from 2002 until 2007. He is currently Partner of the company and he is involved in R&D activities of many new technological products which they will be commercialised by the company in the next few years.

Eugenio Domínguez Amarillo, Wind Inertia Technologies y Hybrid Energy Storage Solutions

Fernando Palacios Hidalgo, Rovimática.

José Ángel Noguera Arnaldos, Proasistech Smart Solutions.

Biografía: Dr. en Informática e Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial por la Universidad Politécnica de Cartagena. Máster MBA (EAE Business School de Barcelona) y colaborador del HUB Cloud Incubator de Cartagena. Fundó junto a otros dos socios la compañía de base tecnológica Proasistech Smart Solutions en el año 2012. La empresa ofrece soluciones en el campo del IoT, Smart Cities e Industria 4.0 y actualmente está formada por 21 personas ofreciendo sus servicios en todo el territorio nacional. En 2016 la compañía patentó la plataforma HiThing! que es una red social en formato chat para que las personas y objetos puedan comunicarse en lenguaje natural. De especial utilidad en el campo del mantenimiento industrial, de edificios y electrodomésticos.

MERLIN: This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 780460

Café - Expo SAAEI

Horario de 11:30 a 12:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sistemas de instrumentación y medida - INS-2

Horario de 12:00h a 13:00- JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: Víctor Pallarés López - Universidad de Córdoba

Sistema de Posicionamiento en Interiores Basado en Iluminación LED y Sensor PSD

Álvaro De-La-Llana, David Rodríguez, José Luis Lázaro, Alfredo Gardel, Ignacio Bravo, Felipe Espinosa

En este trabajo proponemos un sistema y un método para posicionamiento en interiores basado en la propia iluminación del entorno con dispositivos LEDs. La propuesta se basa en la modulación de la señal visible emitida, en frecuencias entre los 50 y 200 kHz y su detección sobre un fotodiodo PSD (Position Sensitive Detector). Se presenta una primera aproximación del modelo y de su implementación en los que se asume que el detector se desplaza sobre un plano (en este caso a distancias entre 1 y 3 metros de la fuente de luz) y se detecta su localización a partir de un punto de luz. La técnica para llevar a cabo el posicionamiento se basa en el ángulo de llegada de la señal luminosa (AoA). En el trabajo se han utilizado algoritmos genéticos para determinar los parámetros del modelo del detector (compuesto por un PSD y lente acoplada) y posteriormente se han realizado pruebas para determinar la precisión en el posicionamiento a 3 metros de distancia y sobre un área de cobertura de 3x3 m². En el apartado de resultados se refleja el error medio en la detección de la posición. Como se puede observar, con bajo efecto de los multicaminos (MP) el error en posicionamiento está por debajo de 1 cm en el 80% de los puntos. Con la presencia de efectos fuertes de multicaminos los errores máximos en el posicionamiento no superan los 4.5 cm.

Sistema de control de la medida de la característica I-V en un plasma luminiscente.

Guillermo Fernando Regodón, José Ignacio Fernández Palop, Juan Manuel Díaz-Cabrera, Jerónimo Ballesteros

El plasma, conocido como el cuarto estado de la materia, es un gas de iones, electrones y átomos neutros que presenta un comportamiento inherentemente complejo cuando interacciona con superficies metálicas o no metálicas, con líquidos, con flujos de partículas, con radiación electromagnética... Para describir su comportamiento es necesario utilizar las leyes físicas del electromagnetismo, de la termodinámica y de la física cuántica. En este trabajo se presenta el dispositivo, basado en la utilización de una sonda de Langmuir (un conductor con geometría cilíndrica o esférica), con el que puede obtener la característica IV de la sonda de Langmuir inmersa en el plasma. El sistema está automatizado y controlado por ordenador mediante LabView para realizar la diagnosis de un plasma luminiscente (glow plasma), es decir, un plasma frío generado en una cavidad amplia. Con este sistema se permite la caracterización del mismo en base a magnitudes medibles con significado físico, en condiciones óptimas de forma que la medida sea confiable y útil para contrastar las teorías que se desarrollan sobre la interacción del plasma con superficies metálicas

y utilizar las medidas en aplicaciones industriales. El dispositivo que se describe en esta contribución se ha diseñado con una motivación esencialmente científica, es decir, para estudiar las distintas teorías que rigen el movimiento de los iones al acercarse a una sonda de Langmuir, aunque con el objetivo de que la comunidad de investigadores en el área del plasma y sus aplicaciones puedan utilizar estos resultados para controlar sus plasmas con mayor precisión.

Caracterización eléctrica DC de un circuito de acondicionamiento para un sensor de corriente magnetorresistivo TMR comercial

A. Garrigos, D. Marroqui, F. J. Verdú, J. M. Blanes, R. Gutiérrez, D. Ramírez, E. Maset

El presente trabajo realiza la caracterización eléctrica de un sensor comercial de corriente de tecnología magnetorresistiva de efecto túnel (TMR). El dispositivo en cuestión se trata del sensor CT219 de Crocus Technology, que integra dos magnetorresistencias (MR) junto a dos resistencias de valor fijo que sirven para fijar la corriente de bias de las MR en una configuración en lazo cerrado. En este trabajo se detalla el banco de ensayo para la caracterización de dicho sensor. En primer lugar, se emplea un sistema para la caracterización de las MR en lazo abierto y lazo cerrado con corriente bidireccional en DC. Seguidamente se observa la respuesta de circuito de acondicionamiento en lazo cerrado y con corriente bidireccional DC.

Aplicaciones tecnológicas - ATEC-4

Horario de 12:00h a 13:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: Alberto Rodríguez Alonso - Universidad de Oviedo

Modelo Híbrido de Simulación de Motor de Reluctancia Síncrona Asistido por Imanes con Flujo Desbalanceado

J. Pando-Acedo, A. Rassõlkin, A. Lehtikoinen, T. Vaimann, A. Kallaste, E. Romero-Cadaval, A. Belahcen

Hoy en día, el interés por los motores de reluctancia síncrona asistido por imanes está creciendo tanto en la investigación como en la industria. Sin embargo, una de las principales desventajas consiste en el riesgo de desmagnetización de los imanes de ferrita.

En este artículo se propone un modelo híbrido utilizando análisis de elementos finitos y Simulink para simular desmagnetizaciones en los imanes de las barreras de flujo. Tres conjuntos de datos correspondientes a distintos niveles de magnetización son calculados usando elementos finitos, para después usar los valores de flujo y par electromagnético en Simulink. El modelo propuesto se compara con uno analítico y ofrece resultados más precisos, abriendo la posibilidad de estudiar la máquina en circunstancias más realistas.

Modelado y simulación de tren de aterrizaje basado en actuador electromecánico con PMSM multifase

Andrés Sierra, Edorta Ibarra, Iñigo Kortabarria, Iñigo Martínez de Alegría, Erlantz Otaola

Debido a los problemas medioambientales actuales, la electrificación de aeronaves o concepto MEA (More Electric Aircraft) está atrayendo el interés de la comunidad científica. Como resultado, los sistemas de actuación hidráulica están siendo paulatinamente sustituidos por sistemas de actuación electromecánica. Sin embargo, los requisitos de seguridad y disponibilidad del sector aeronáutico sugieren la sustitución de motores eléctricos trifásicos tradicionales por motores multifase con grados de libertad adicionales y tolerancia a fallos. En este sentido, es importante disponer de modelos de simulación fiables para el estudio de este tipo de sistemas. Por ello, en este trabajo se presenta el modelo completo de un tren de aterrizaje electromecánico que incluye una máquina síncrona de imanes permanentes (PMSM) multifase, el cual permite estudiar el comportamiento del sistema en régimen de operación normal y durante situaciones de falta.

Aplicación de Unidad Vectorial NEON para la Implementación de un Transmultiplexor FBMC con Estimador e Igualador de Canal

Rubén Nieto, Raúl Mateos, Álvaro Hernández, Francisco Membibre

Las modulaciones multiportadora usadas en las comunicaciones PLC (Power-Line Communications), como Filter-Bank Multi-Carrier (FBMC), permiten enlaces de comunicación de banda ancha y mejoran la comunicación a través del canal PLC, a expensas de añadir complejidad al sistema. El principal inconveniente de las mismas es el canal de comunicación PLC, ruidoso y con notables interferencias. Para compensar esos efectos adversos introducidos en el canal, en la etapa de recepción se incluye en ocasiones un estimador de canal y un igualador, a costa de incrementar la carga computacional y la complejidad del sistema en la etapa de recepción. Este trabajo propone el uso de la unidad vectorial NEON, disponible en ciertos Systems-on-Chip (SoC), para realizar el cálculo de la estimación de canal PLC, con el objetivo de estudiar la viabilidad de alcanzar una arquitectura HW/SW para la implementación de un transmultiplexor FBMC con estimador e igualador de canal. Los resultados de este estudio incluyen la evaluación del tiempo que consume la unidad

vectorial NEON en el cálculo de la FFT (Fast Fourier Transform) y diferentes operaciones vectoriales, como la suma o multiplicación entre vectores. Se presenta la aceleración que supone el uso de la unidad vectorial NEON frente a la codificación en C sin uso de la misma. Por último, se proporciona el consumo de recursos que tendría el cálculo de una FFT similar implementada en hardware específico para completar la comparación.

Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-3

Horario de 12:00h a 13:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Domingo Biel Solé - Universitat Politècnica de Catalunya

Unified Modeling and Control of the Full-Bridge Inverter for Stand-Alone Applications

Germain Garcia, Oswaldo Lopez-Santos

This paper deals with the control of the full-bridge inverter using bipolar and unipolar strategies. This problem is rigorously formulated as a sinusoidal reference tracking problem, the reference being generated by an appropriate exosystem. A unified model of the inverter for the two strategies is first derived, and then, the problem is translated into a regulation of the tracking error around zero. The derived control can be interpreted as a switched state feedback control and more precisely as a sliding mode control for which sliding surfaces are automatically generated. The stability properties of the proposed control are guaranteed from the Lyapunov theory without invoking the equivalent control paradigm whose application, in that context, could be not easy. Simulation results shows the potentialities of the proposed approach.

Análisis de una Máquina Síncrona Virtual con Impedancia Virtual Conectada a una Red Débil

Alberto Rodríguez Cabero, Javier Roldán Pérez, Milan Prodanovic

El aumento de la penetración de fuentes de energía renovable en las redes de distribución trae consigo nuevos retos en la operación de las redes de baja tensión. Los convertidores de electrónica de potencia son ampliamente utilizados para conectar estas fuentes de energía a la red, y la emulación de generadores síncronos ha atraído la atención de los investigadores en los últimos años. Dichos convertidores reciben el nombre de Máquina Síncrona Virtual

o "Virtual Synchronous Machine" (VSM). Este artículo presenta el modelado y análisis de una VSM con impedancia virtual conectada a una red débil. Cada elemento dinámico de la VSM se modela en detalle y se unen para formar un modelo en variables de estado. El impacto de la impedancia de red y de la impedancia virtual se evalúa mediante el análisis de autovalores. Los desarrollos teóricos se validaron experimentalmente en un prototipo de VSM de 15 kVA conectado a red.

Modelo Discreto del Convertidor Dual Active Bridge Series Resonant

P. Zumel, L. Ortega, C. Fernández, F. Huerta

En este trabajo se presenta el modelo discreto del Dual Active Bridge Series Resonant Converter (DABSRC). Este modelo permite describir con fidelidad el comportamiento del convertidor en medias y altas frecuencias. El modelo se elabora considerando algunos elementos parásitos. Además, se analiza mediante simulación el efecto que los tiempos muertos tienen sobre todo en altas frecuencias. Los resultados del modelo teórico y los efectos de los tiempos muertos estudiados en simulación son validados experimentalmente. El modelo propuesto tiene un impacto significativo en el diseño de reguladores y el análisis de estabilidad.

Técnicas de conversión de potencia - TCP-3

Horario de 12:00h a 13:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderadora: Marta Hernando Álvarez - Universidad de Oviedo

Adaptación de la técnica de Outphasing para VLC basada en la suma de luces.

Daniel G. Aller, Diego G. Lamar, Juan Rodríguez, Pablo F. Miaja y Javier Sebastián.

En este artículo se presenta un driver de LEDs de alto rendimiento basado en la técnica de Outphasing para comunicación por luz visible (Visible Light Communication, VLC). La técnica de Outphasing se basa en la generación de una señal senoidal modulada en amplitud y fase mediante la suma de dos señales senoidales moduladas únicamente en fase y de amplitud constante, lo cual incrementa la eficiencia de la etapa amplificadora. El prototipo presentado está realizado mediante dos amplificadores de potencia y un convertidor CC/

CC. Los dos amplificadores reproducen las dos señales senoidales moduladas en fase necesarias para la técnica de Outphasing mientras que el convertidor CC/CC polariza los LEDs. La propuesta aprovecha que la señal deseada en el sistema VLC es luz, y en lugar de sumar ambas señales eléctricamente estas se suman en luz. Esta modificación reduce la complejidad del diseño debido al aislamiento eléctrico entre ambos amplificadores. Como resultados experimentales se presenta un transmisor basado en dos amplificadores clase E reproduciendo una modulación digital 16-QAM con una frecuencia de portadora de 5 MHz. El prototipo alcanza una eficiencia del 78% en la generación de señal (91% cuando se considera la eficiencia de los amplificadores y del convertidor) y una tasa binaria de hasta 4 Mbps a una distancia de 1 m.

Diseño de un transmisor VLC con asistencia lineal basado en la suma de intensidades lumínicas.

Daniel G. Aller, Diego G. Lamar, Juan Rodríguez, Pablo F. Miaja y Javier Sebastián.

En este artículo se presenta un driver de alta eficiencia para comunicaciones por luz visible (visible Light Communication, VLC) basado en la técnica de ayuda lineal. La técnica de ayuda lineal está basada en la utilización de una circuitería de alta eficiencia pero ancho de banda limitado que maneje la mayor parte de la potencia de comunicaciones y una circuitería rápida pero de baja eficiencia (etapa lineal) que corrija la distorsión de la señal. La propuesta aquí presentada aprovecha que la señal de salida de un sistema VLC es luz, permitiendo que la suma de las contribuciones de la etapa principal y la ayuda lineal se puedan hacer en luz en lugar de eléctricamente, lo cual permite el aislamiento entre ambas etapas y reduce la complejidad del diseño comparado con la técnica tradicional usada en seguimiento de envolvente (Envelope Tracking) y en eliminación y restauración de envolvente (Envelope Elimination and Restoration). Como resultados experimentales, se presenta el diseño de un transmisor con ayuda lineal basado en un amplificador clase E generando una modulación digital de fase 16-PSK con una frecuencia de portadora de 1 MHz. Por una parte, el amplificador clase E proporciona la mayor parte de la potencia de señal, (92% de la potencia de señal) a alta eficiencia (81% de eficiencia), mientras que la etapa lineal proporciona la señal de error. La eficiencia en la generación de señal es del 75% y la eficiencia del sistema completo, teniendo en cuenta la polarización de los LEDs alcanza el 85%.

Mejora de la Técnica de Modulación del Rizado para Comunicación por Luz Visible

Juan Rodríguez, Diego G. Lamar, Pablo F. Miaja, Daniel G. Aller y Javier Sebastián.

La Modulación del Rizado (MR) es una técnica que proporciona una tensión de salida variable utilizando el rizado de la tensión de salida de un Convertidor Conmutado de

Potencia (CCP). Fue propuesta para reproducir la señal de comunicación de transmisores de Comunicación por Luz Visible (CLV), evitando así el uso de Amplificadores Lineales de Potencia (ALPs), los cuales alcanzan un bajo rendimiento. Sin embargo, la MR ha tenido una gran limitación hasta ahora: no se ha reportado cómo reproducir esquemas de Modulación Multiportadora (MM), que son los esquemas de modulación preferidos debido a su buen funcionamiento en comunicaciones inalámbricas. En este trabajo se demuestra que la MR puede reproducir esquemas de MM considerando la envolvente y la fase instantánea de la señal de comunicación. Además, el sistema de control de la etapa de potencia se describe en detalle, explicando cómo modular el ancho y la fase de las señales de puerta de los MOSFETs, el cálculo del desfase que es necesario para seguir la envolvente, etc.

Charla Técnica 3 - Jorge Rodríguez de Frutos - Power Smart Control

Horario de 13:00h a 13:45h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

LLC converter control using PSIM and SmartCtrl

Resumen: SmartCtrl 4.1, ejemplo de aplicación: Análisis de un convertidor resonante LLC y diseño de su control haciendo uso de SmartCtrl y PSIM. Se creará un lazo de tensión y un doble lazo tensión/corriente y se estudiará su respuesta dinámica.

Comida

Horario desde 13:45 hasta 15:15h- JUEVES 4 DE JULIO

Hotel EuroStars Palace

Presentación - Frenetic Presentación - IEEE SIGHT

Horario de 15:15h a 16:00h- JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores. - INS-3

Horario de 16:00h a 17:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: Francisco Javier Ferrero Martín - Universidad de Oviedo

Navindoor: Plataforma de simulación para el diseño, prueba y evaluación de sistemas de localización

D. Jesús Oroya, Luis E, Díez, A.Bahillo

En este trabajo se presenta la plataforma de simulación, Navindoor. Esta es una plataforma desarrollada en MATLAB para el diseño, prueba y evaluación de sistemas de localización, que provee de herramientas para la definición del escenario, la generación de trayectorias, la simulación de señales sintéticas, el procesamiento de estas señales y la comparación de algoritmos. Navindoor se ha diseñado de forma modular, de manera que los modelos de simulación y algoritmos de procesamiento sean independientes de la plataforma. De esta forma nuevos modelos y algoritmos pueden ser fácilmente implementados.

Bioanalizador Automático Basado en Biosensores Amperométricos para Análisis de Alimentos

F.J. Ferrero, M. Valledor, J.C. Campo, Eva Vargas, A.J. Reviejo, J.M. Pingarrón

La industria alimentaria necesita de instrumentación analítica adecuada para el control de la calidad y de la contaminación. Tales instrumentos deben ser rápidos, fiables, específicos y de bajo coste. En este sentido, los sistemas de análisis de flujo continuo con biosensores integrados pueden ser importantes herramientas de análisis de alimentos. Este artículo presenta el desarrollo de un bioanalizador automático para el análisis de alimentos utilizando biosensores enzimáticos como detectores amperométricos. El instrumento puede ser utilizado para el análisis de una gran variedad de analitos, como etanol, fructosa, glucosa, lactato, colesterol, etc. Está controlado por una aplicación de ordenador que permite configurar todos los parámetros de la medida y obtener la curva de calibración

Instrumentación Virtual aplicada a la adquisición de señales mediante sensores de fibra óptica y redes de Bragg

Ñiño J. Oleagordia Aguirre ; Izaskun Garrido Hernández ; Aitor J. Garrido Hernández; José I. San Martín Díaz

Los sensores de fibra óptica son especialmente interesantes por sus ventajosas características como inmunidad a interferencias electromagnéticas, capacidad de multiplexado, fiabilidad para trabajar en ambientes hostiles, altas temperaturas, etc. Además, la fibra óptica no solo es un medio sensor, sino que puede utilizarse como medio transmisor. Entre las dos tipologías como corresponde a los sensores distribuidos (Raman, Brillouin) y los quasi-distribuidos (Bragg) este trabajo se centra en los sensores basados en redes de Bragg (Fiber Bragg Grating, FBG). Además del estudio sobre los sensores ópticos se ha realizado un amplio desarrollo e implementación de instrumentación virtual para el control de la instrumentación óptica de campo, la adquisición, monitorización y procesado de las señales obtenidas. A su vez se proponen aportaciones para que, mediante la adquisición continua del espectro, se puedan calcular las distintas longitudes de onda que componen la señal, así como la variación de éstas provocadas por distintas magnitudes físicas. Conjuntamente, se realiza el estudio de varios algoritmos en el procesado de los espectros adquiridos como el método del centro de masa o ajuste gaussiano. Palabras Clave. — Fibra óptica, Redes de Bragg, Instrumentación Electrónica, Instrumentación Virtual, LabVIEW.

Aplicaciones tecnológicas- ATEC-5

Horario de 16:00h a 17:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Manolete

Moderadora: Cristina Losada Gutiérrez - Universidad de Alcalá de Henares

Evaluación Experimental de Emuladores de Resistencia para la Mitigación de Ferroresonancia en Redes Eléctricas de Media Tensión con Neutro Aislado

Eduardo Bayona, Francisco J. Azcondo, Raquel Martínez, Mario Manana, Rafael Mínguez, Alberto Pigazo, Christian Brañas

Recientemente se ha propuesto utilizar el concepto de emulador de resistencia, basado en convertidores electrónicos de potencia, para la mitigación de ferroresonancias en transformadores en redes eléctricas de media tensión (MT) con neutro aislado. En este trabajo se evalúan experimentalmente dispositivos de mitigación de ferroresonancias basados en este concepto. Los dispositivos desarrollados responden a topologías Boost y Flyback, operando en modo de conducción continua (CCM) y modo de conducción

crítica (CrCM) respectivamente, y controlados para emular un comportamiento resistivo a su entrada durante las ferresonancias. Los dispositivos mitigadores desarrollados se evalúan sobre un banco de pruebas de laboratorio realizado al efecto y se comparan con un dispositivo activo disponible comercialmente, que utiliza una resistencia térmica, PTC.

Hybrid and Intelligent - Solid State Power Controller - HISSPC -

D. Marroquí, R. Gutiérrez, A. Garrigós, José M. Blanes

En este artículo se presenta un nuevo sistema de protección híbrido e inteligente para aplicaciones DC. La protección dispone de un sistema de monitorización y decisión digital que determina en función de las condiciones instantáneas términos límite de protección (tiempos de limitación de corriente, umbrales, etc.) con el objetivo de incrementar la robustez de la red donde se instale y su vida útil. El trabajo incluye una descripción detallada del concepto, la descripción de la implementación del sistema digital. Se ha desarrollado un prototipo empleando una tarjeta de desarrollo REDPITAYA. Los resultados experimentales verifican el correcto funcionamiento del sistema.

Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-4

Horario de 16:00h a 17:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Felix García Torres - Centro Nacional del Hidrógeno

Control de la Corriente de un Inversor Monofásico conectado a Red mediante un Filtro LCL

Alfonso Parreño Torres, Pedro Roncero-Sánchez, Javier Vázquez, Fco. Javier López-Alcolea, José M. Tirado y Emilio J. Molina-Martínez

En el artículo se presenta el diseño de un esquema de control de la corriente inyectada a la red por un inversor monofásico. El inversor se conecta a la red a través de un filtro LCL que elimina los armónicos de conmutación presentes en la forma de onda de salida del inversor. Además, para obtener una buena respuesta dinámica, el esquema de control amortigua la frecuencia de resonancia del filtro LCL. El control para la corriente se basa en un regulador resonante implementado en un esquema de dos grados de libertad que

permite definir la situación de todos los polos del lazo cerrado del sistema sin necesidad de observadores y midiendo solo la corriente inyectada a la red. Las distintas simulaciones y resultados experimentales muestran el correcto funcionamiento del esquema de control.

Algoritmo de control iterativo para un convertidor Multi Active Bridge Modular

Leonardo Ortega, Pablo Zumel, Cristina Fernández, Antonio Lázaro, Andrés Barrado

Una de las alternativas atractivas para sistemas con múltiples flujos de potencia es el convertidor Multi Active Bridge Modular (MMAB), constituido por tantos puentes activos como puertos. El control de los flujos de potencia implica calcular los desfases de las tensiones generadas por cada uno de los puentes para obtener la corriente deseada en cada puerto. No es un problema trivial puesto que el valor de cada corriente depende del valor de todos los desfases. En este trabajo se presenta la implementación de un algoritmo de control en lazo abierto por iteraciones sucesivas que permite obtener el valor de corriente deseado en cada puerto. Los resultados son validados experimentalmente en un convertidor con 5 módulos.

Diseño e implementación de un Modulador Digital de Ancho de pulso (DPWM) de alta resolución para FPGA de la Serie 7 de Xilinx

M.Fernández, C.Fernández, A. de Castro, A. Sánchez, P. Zumel

El incremento de la frecuencia de conmutación, junto con la implementación de compensadores lineales digitales que se está experimentando en el campo de la electrónica de potencia, ha impulsado la necesidad de conseguir moduladores por ancho de pulso digitales (Digital Pulse Width Modulation, DPWM) con una alta resolución, para mejorar las prestaciones del circuito de control. En este artículo se propone una arquitectura de DPWM de alta resolución, formada por un contador síncrono combinado con una serie de recursos de la Serie 7 de Xilinx para generar el flanco de bajada en un tiempo diferente al flanco del reloj. Las pruebas experimentales del diseño de DPWM se realizan en una FPGA de Xilinx, en concreto en una Kintex-Ultrascale de la Serie 7. Para estas pruebas, se ha generado una señal PWM de 39 MHz y se ha obtenido que la resolución de la arquitectura es de 4,82 ps.

Ingeniería de la energía - IENE-2

Horario de 16:00h a 17:00h- JUEVES 4 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderador: Aurelio García Cerrada - Universidad Pontificia de Comillas

Estudio de topologías de equilibrado para supercondensadores en serie en aplicaciones industriales de ciclado

R. González, R. Ramon, R. Gálvez, L. López, I. Sanz

Los supercondensadores son una tecnología de almacenamiento energético por diferencia de potencial que presenta una densidad de potencia elevada y baja densidad energética. Sus características técnicas los hacen ideales para aplicaciones de alto ciclado donde se debe aportar o absorber elevados picos de potencia. Para la gran mayoría de aplicaciones, se deben utilizar numerosas celdas en serie o paralelo. Este trabajo afronta la problemática surgida de las configuraciones serie. Debido a las diferencias que existen entre celdas de supercondensadores conectados en serie es necesario implementar un sistema de equilibrado que trate de igualar la tensión de los mismos para evitar sobretensiones que puedan dañar y/o envejecer las celdas de manera desigual. En el presente trabajo se estudian distintos métodos activos y pasivos de actuación por celda. Se presentan conclusiones respecto al tiempo de equilibrado necesario, el coste de las soluciones y la idoneidad para aplicaciones con distintos perfiles de uso.

Hierarchical Model Predictive Control of Microgrids

Félix García-Torres, Carlos Bordons, Carlos Merino, Carlos de la Cruz, Jesús Ruiz de Pascual

In this paper, the control problem of microgrids with hybrid energy storage system (ESS) from long-term economical optimization towards real time power quality issues is afforded using Model Predictive Control (MPC) techniques. The different control levels are solved using hybrid MPC and Finite Control Set (FCS) MPC. In the economical layer, the proposed MPC controller allows the enhancement of the economic benefit of the microgrid, minimizing degradation causes of each ESS and fulfilling the different system constraints at the same time. In order to capture both continuous/discrete dynamics and to switch between different operating conditions. The plant is modeled with the framework of Mixed Logic Dynamic (MLD). In the technical layer of the microgrid, the transient response is minimized improving the power quality aspects of the microgrid proposing an innovative FCS-MPC algorithms.

Algoritmo de Planificación de Baterías en Instalaciones de Autoconsumo Fotovoltaico Conectadas a Red

Mercedes Ruiz Cortés, Eva González Romera, Rui Amaral Lopes, Enrique Romero Cadaval, João Martins, María Isabel Milanés Montero, Fermín Barrero González

En este trabajo se propone un procedimiento para determinar el programa diario de operación óptimo de la batería de una instalación de autoconsumo dotada de paneles fotovoltaicos, a partir de predicciones de generación fotovoltaica y demanda eléctrica de la instalación. La estrategia formulada no contempla factores económicos para facilitar su aplicación a diferentes escenarios, con independencia de la normativa vigente en cuanto a métodos de retribución. El proceso de toma de decisiones de carga/descarga de la batería es realizado mediante algoritmos genéticos bajo el objetivo de conseguir el beneficio conjunto de los principales agentes interesados (autoconsumidor y operador de red). El método de planificación se ejecuta horariamente, manteniendo un horizonte de programación de 24 horas, para mitigar los problemas derivados de la incertidumbre de las predicciones empleadas. Se trata de una estrategia sencilla, que consigue buenos resultados en comparación con un enfoque de una sola programación diaria, más habitual en la literatura.

Café / Poster-2 - Expo SAAEI

Horario de 17:00 a 18:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Open Source Technologies for monitoring in R&D: Experimental cases in Renewable Energies-based Smart MicroGrids

Isaías González Pérez, Antonio José Calderón Godoy, Manuel Calderón Godoy

Open source technologies provide several benefits such as ease of use, low-cost, and resources shared and supported by a community in the Internet. Due to these reasons, Research and Development projects are increasingly introducing this type of technology for both software and hardware components. Some relevant examples are the microcontroller platform Arduino at hardware level, and the programming environment Easy Java/Javascript Simulations (EJS) at software level, which are frequently reported in scientific literature. In order to empower this valuable technology, this paper presents experimental cases in the fields of data acquisition and monitoring of Smart MicroGrids based on renewable energies, where the aforementioned technologies have been successfully applied.

Estudio de la Resistencia dinámica de dispositivos GaN HEMT comerciales

P. J. Martínez, E. Maset, D. Gilabert, E. Sanchis-Kilders, G.Terol

Los transistores de Nitruro de Galio de alta movilidad de electrones (HEMT, High Electron Mobility Transistor) pertenecen a la clasificación de dispositivos semiconductores de gap ancho (WBG) que presentan ventajas teóricas de rendimiento frente a la actual tecnología de Silicio. No obstante, estos dispositivos están en proceso de evolución, lo que hace que por el momento presenten problemas de fiabilidad. El problema que se estudia en este artículo es el conocido como Resistencia dinámica. En concreto se estudia cómo afectan los tiempos de estrés y los niveles de tensión aplicados a los dispositivos demostrando que, dependiendo de la estructura, el comportamiento puede ser muy distinto. Posteriormente se añade a estos test la evolución de esa resistencia con el número de pulsos, demostrando la existencia de un segundo atrapamiento, generado en las conmutaciones, que puede ser eliminado mediante el uso de conmutaciones suaves.

Comunicación y Sincronización de Inversores en Cascada de Puentes en H, Mediante Protocolo UART y Fibra Óptica

John Paul Mayorga Jines, Sergio Tárraga Albaladejo, Esther De Jódar Bonilla, José A. Villarejo Mañas.

Las comunicaciones se han usado típicamente para establecer valores de referencia y monitoreo en los convertidores de potencia convencionales, en tales casos, la comunicación no juega un papel crítico. Gracias a los inversores en Cascada H-Bridge (CHB) y sistemas de control distribuido, el papel de la comunicación ha crecido significativamente. Por lo tanto, se han propuesto protocolos de comunicación serie de alta velocidad como EtherCAT, CAN y UART. Este artículo presenta un prototipo en fase de construcción del control distribuido de un CHB de cuatro subniveles utilizando el protocolo de comunicación UART. Las señales de disparo de los inversores deben estar sincronizadas para aprovechar las ventajas de la topología y así reducir la frecuencia de conmutación de cada convertidor y con ello mejorar el rendimiento. Esta sincronización debe lograrse mediante las comunicaciones, lo que será un reto en este trabajo. Todo esto en un ambiente ruidoso desde el punto de vista electrónico y con tensiones de aislamiento de varios kilovoltios que harán imprescindible el uso de topologías de comunicaciones basadas en fibra óptica.

Comparación de las emisiones armónicas en Convertidores Buck con dos modos de generación PWM aleatorio implementados con FPGA

Tomás Morales-Leal, Sergio R. Geninatti, Fco. Javier Quiles-Latorre, Antonio Moreno-Muñoz, Senior Member IEEE, Manuel Ortiz-López

Los convertidores reductores (buck converter) de corriente continua (cc) con modulación por anchura de pulso (PWM) son sencillos de implementar, pero emiten emisiones armónicas conducidas a las redes de corriente alterna (ca) de las que reciben energía. Un método para reducir la emisión es ensanchar el espectro (spread spectrum), con ello se

reduce la amplitud de las señales armónicas indeseadas. El espectro ampliado se logra aleatorizando alguno, o algunos, de los parámetros de la señal PWM, llamándose en general PWM aleatorio, RPWM (Random PWM). En este artículo se van a desarrollar dos métodos de aleatorización PWM empleando como herramienta de generación tecnología FPGA. Se usará un convertidor reductor que alimenta a un conjunto led de alta luminosidad para realizar las pruebas. Las medidas se realizarán a la entrada cc del convertidor. La conmutación en el reductor produce la emisión armónica que se extiende, a través de la entrada cc del convertidor, hasta la propia red de alimentación de alterna. Se medirán las emisiones armónicas conducidas de voltaje para cada uno de los dos métodos propuestos de reducción, se compararán ambos y se sacarán las conclusiones derivadas de los resultados.

Robot Seguidor de Líneas Para Prácticas Docentes Basado en PSoC 4

Cristian Torres, José M. Blanes, David Marroquí, Roberto Gutiérrez, Ausiàs Garrigós

En este artículo se presenta el diseño e implementación de un robot seguidor de líneas basado en Programmable System on Chip de Cypress Semiconductor. Este robot se usará por los estudiantes en la práctica final de la asignatura “Sistemas Electrónicos de Señal Mixta” de cuarto curso del Grado de Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación de la Universidad Miguel Hernández de Elche, donde se ha implementado un aprendizaje basado en proyectos. En la práctica final, los robots, una vez programados por los estudiantes, deben de superar tres pruebas: Carrera, Laberinto y Circuito Sinuoso. Con esta práctica se pretende consolidar los conocimientos teóricos vistos tanto en esta asignatura como en otras asignaturas del mismo Grado a través de una actividad motivadora para los estudiantes.

Arquitecturas Definidas por Software, una alternativa flexible para la interconexión de Sistemas en Chip

Salvador Ibarra Delgado, Remberto Sandoval Aréchiga, María Brox, Manuel Ortiz

En este artículo se presenta una alternativa para la interconexión de sistemas en chip bajo la filosofía de Redes Definidas por Software (RDS). Se presentan y definen los elementos que componen el modelo de referencia. Basados en el modelo presentado, se muestra una arquitectura basada en bus, donde se observan las capacidades de la filosofía de interconexión de sistemas en chip utilizando los conceptos de RDS

Respuesta de variadores de frecuencia frente a huecos de tensión.

Ruz-Vila, Francisco; Villarejo-Mañas, José Antonio; Fuentes-Moreno, Juan Álvaro

En grandes plantas industriales, la parada del proceso productivo por un hueco de tensión puede conllevar elevadas pérdidas económicas. Estadísticamente, el efecto que más se repite tras la perturbación es la parada de motores eléctricos alimentados por variadores de frecuencia (en adelante VSD, Variable Speed Drive), por lo que en determinadas etapas críticas para el proceso, es conveniente estudiar el comportamiento de estos dispositivos frente a huecos de tensión más severos que los que la norma EN61000-4-34:2007 [1] exige para la homologación de los mismos. En la presente comunicación se compara la respuesta ante este tipo de perturbaciones de cinco VSDs con distintos tipos de control, en condiciones de instalación y carga que simulan las reales de la planta en la que se deben instalar.

Propuesta de una asignatura basada en la materia de la recolección de energía ambiental a pequeña escala

Gonzalo Joya Caparrós y José Luis Navas Borrero

El concepto de recolección de energía (energy harvesting en terminología internacional) se relaciona con la obtención de energía eléctrica a partir de diferentes formas (fuentes) de energía renovable. Para cada fuente particular, esta transformación requiere de la implementación de una estructura básica formada por un transductor, un sistema de adaptación y un sistema de almacenamiento adecuados como etapas previas a su utilización en un dispositivo final. La recolección de energía a gran escala mediante grandes generadores eólicos o paneles fotovoltaicos constituye ya una alternativa real a la energía proveniente de fuentes fósiles, y puede considerarse plenamente integrada como disciplina académica en cualquier plan de estudios de las ingenierías relacionadas con la gestión de energía. Sin embargo, la creciente miniaturización en los dispositivos electrónicos, su tendencia al ultrabajo consumo, y la explosión del uso de las redes de sensores y del Internet de las cosas, entre otros factores, hacen posible enfocar la atención en el desarrollo de sistemas de recolección de energía en el rango de 10 a 100 μW por cm^2 o cm^3 . Estos nuevos recolectores permiten el aprovechamiento de fenómenos energéticos de muy baja intensidad y pueden ser usados de manera individual por el dispositivo correspondiente, facilitando así su instalación en lugares estratégicos o de difícil acceso, aumentando su autonomía energética y minimizando sus requisitos de mantenimiento. A diferencia de lo expresado para la recolección a gran escala, consideramos que esta recolección a pequeña escala no está, al día de hoy, plenamente integrada en el currículo académico de las titulaciones de ingeniería y las ciencias experimentales. Su incorporación, no sólo aportaría el oportuno conocimiento de una tecnología en creciente demanda, sino que permitirá un estudio globalizado de la materia de la Electrónica incluyendo sus fundamentos físicos y los conceptos asociados a la electrónica digital, analógica, de potencia, etc. En este trabajo se presenta una propuesta de organización para la docencia de esta materia a partir de la experiencia adquirida en su puesta en práctica en la asignatura “Laboratorio de sistemas de alimentación para ultrabajo consumo”, impartida en el Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la ETSI de Telecomunicación de la Universidad de Málaga. En este estudio, se introducen, atendiendo al ya mencionado carácter global de la materia,

los distintos componentes y campos conceptuales que la vertebran, así como diversas directrices y líneas generales de la metodología propuesta. En el anexo I se describen de manera muy esquemática los aspectos principales de una posible guía docente para la materia, incluyendo contexto, competencias específicas, contenidos, actividades y recomendaciones metodológicas.

Sistema de control para implementar el protocolo DALI en FPGAs usado en redes inalámbricas de sensores.

Oscar Osvaldo Ordaz-García, Manuel Ortiz-López, Francisco Javier Quiles-Latorre, José Guadalupe Arceo-Olague, and Francisco José Bellido-Outeiriño

En este documento se diseña un sistema de control para implementar el protocolo DALI (Digital Addressable Lighting Interface) en FPGAs (Field Programmable Gate Array) utilizado en el control de luminarias para la comunicación de los nodos en redes inalámbricas de sensores. La descripción del sistema de control se realiza en lenguaje descriptivo de hardware VHDL 93 estándar, para ser embebido en FPGAs y funcione sobre un nodo inalámbrico basado en el estándar IEEE 802.15.4, con codificación Manchester diferencial bi-phase. El funcionamiento se comprobó con la implementación en dos plataformas con FPGAs, de bajo consumo energético y costo, con el objetivo de disminuir el consumo de energía generado en la comunicación, y hacer viable la realización de un prototipo de un nodo inalámbrico para emplearlo en el control de luminarias.

Análisis de la actividad física a través de sensores inerciales como apoyo a la valoración geriátrica

David Gualda, Adrián Rocandio, Juan Jesús García, Ana Jiménez

En este trabajo se propone el uso de una Unidad de Medida Inercial (IMU) ubicada en el tobillo de personas mayores para realizar un análisis de la actividad diaria a partir de monitorizaciones diurnas de larga duración (semanas consecutivas). El objetivo de esta monitorización continua es obtener estadísticas consistentes relacionadas con la actividad motora del paciente, de manera que se utilicen como patrones basales para posteriormente monitorizar durante períodos más cortos de tiempo (varios días consecutivos) a los mismos pacientes y poder detectar cambios significativos en su actividad, que pudieran estar relacionados con situaciones de enfermedad, cambios de tratamiento, etc. De esta manera se pueden proporcionar evidencias objetivas de los cambios, y si los mismos pueden tener influencia en el estado de fragilidad del paciente. Se han realizado pruebas experimentales con dos pacientes voluntarias de 90 años de edad media dentro de un centro sociosanitario. En una primera fase, se ha monitorizado a cada paciente durante aproximadamente cuatro semanas. Con los algoritmos desarrollados se ha obtenido el patrón basal de cada paciente vinculado al movimiento (número medio de pasos caminados, distancia recorrida, velocidad

media, etc.). En una segunda fase, cuatro meses después de la primera, se han repetido las pruebas durante unos días. Los resultados muestran como una paciente mantiene su patrón basal, pero en cambio para la otra se ha detectado un deterioro del mismo. El personal sanitario ha confirmado el solapamiento de problemas de salud con el cambio del patrón. Aunque el estudio todavía está en una fase inicial, se puede concluir que el desarrollo de patrones de actividad de los pacientes puede proporcionar información relevante y objetiva al personal asistencial, pudiendo ser además de utilidad para establecer conductas que puedan mejorar la calidad de vida de los pacientes, retrasando lo máximo posible este deterioro en su estado de fragilidad.

Análisis de Arquitecturas de Potencia Parcial para Aplicaciones de Corriente Continua

Jon Anzola García; Iosu Aizpuru Larrañaga; Erik Gayalde Pérez; José María Canales Segade; Iván Sanz Gorrachategui; Carlos Bernal Ruiz; Estanis Oyarbide Usabiaga; Jesús Sergio Artal Sevil

En este documento se analizan arquitecturas avanzadas de convertidores DC-DC que buscan reducir la potencia a manejar por estos mismos. Para ello, en primer lugar, se describen las ventajas y desventajas que presentan este tipo de arquitecturas. Después, con el objetivo de compararlas con las actuales arquitecturas, se definen criterios de comparación que tengan en cuenta diferentes factores como la potencia manejada (tanto activa como no activa), estrés de los componentes y eficiencia del sistema. A lo largo de la comparativa, en base a una misma topología, se evalúa una arquitectura convencional enfrentada a una arquitectura avanzada de potencia parcial. Para terminar, a raíz de los resultados obtenidos, se concluye que la arquitectura avanzada es una alternativa eficiente en aplicaciones donde no se requiera aislamiento galvánico.

Tensión de modo común en motores accionados mediante inversores: problemas y soluciones

Endika Robles, Markel Fernandez, Edorta Ibarra, Jon Andreu, Iñigo Kortabarria

El uso de inversores conectados a motores de corriente alterna se ha generalizado en las últimas décadas, especialmente en aplicaciones industriales, permitiendo controlar dichos motores en par y velocidad de una forma eficiente. Sin embargo, estos inversores introducen una tensión de modo común (CMV), la cual genera una serie de problemas como interferencias electromagnéticas (EMI) y corrientes de fuga que deterioran los rodamientos, pudiendo estas últimas reducir significativamente la vida útil de los motores. Por todo ello, la comunidad científica y la industria están continuamente investigado y proponiendo múltiples soluciones que permiten mitigar las consecuencias de esta tensión. En este sentido, este trabajo explica en detalle los problemas producidos por el fenómeno de

la CMV, y revisa las principales soluciones para su mitigación, discutiendo las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Controlador modular programable con medidas y comunicación por fibra óptica para prototipado de inversores

Sergio Tárraga Albaladejo, John P. Mayorga Jines, Jacinto M. Jiménez Martínez, José A. Villarejo Mañas

Actualmente convive en el mercado una gran variedad de recursos y herramientas que permiten por su configuración y precios asequibles facilitar el desarrollo de herramientas enfocadas a la electrónica de potencia. En este trabajo se desarrolla una herramienta que funciona a modo de convertidor de potencia modular y reconfigurable a partir de un microcontrolador (LAUNCHXL-F28379D de Texas Instruments), una FPGA (ZYBO de Digilent) como herramienta auxiliar, y un convertidor IGBT (Semiteach IGBT de SEMIKRON). El estándar de comunicaciones es UART con base de transmisión por fibra óptica (FO). La configuración del sistema presenta como principal ventaja su modularidad, siendo posible la interconexión de más placas para trabajar en rangos mayores de potencia. El sistema aún se encuentra en desarrollo, aunque muchos de sus componentes han sido construidos y se están en fase de pruebas.

Embedded Solution for Power Quality Monitoring

R. Medina-Gracia, A. Gil-de-Castro, J. Garrido-Zafra, A. Moreno-Munoz, Senior Member, IEEE, E. Cañete-Carmona and E. Gutiérrez Ballesteros.

The quality of the electrical supply based on the continuity and its uninterruptibility require monitoring systems, reaching the point where each device connected to the network can self-diagnose and continue its normal operation, if the power supply conditions are optimal, to prevent malfunctions or system breakdowns. This work presents the design of a system for measuring the Power Quality based on wireless communications and specifically on the paradigm of the Internet of Things, as an embedded solution for Smart Appliances

Reunión Comité Permanente SAAEI

Horario 17:00h a 18:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Abderramán III

Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores. - INS-4

Horario de 18:00h a 19:00h- JUEVES 4 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Moderador: José Manuel Blanes Martínez - Universidad Miguel Hernández

Posicionamiento y navegación en entornos amplios: comparativa entre las tecnologías ultrasónica y UWB

Jesús Ureña, David Gualda, José M. Villadangos, Álvaro Hernández, Antonio R. Jiménez, Fernando Seco

En este artículo se describen y comparan dos sistemas de localización empleados en zonas interiores muy amplias, como las que pueden corresponder a almacenes de tamaño medio. Estas tecnologías son la basada en ultrasonidos y la basada en RF- UWB. En el caso ultrasónico se ha empleado un sistema de desarrollo propio, que mide tiempos de vuelo de señales, adaptado para trilateración esférica mediante una sincronización de emisores y receptores con infrarrojos; para el caso UWB se han empleado nodos comerciales basados en el dispositivo DECAWAVE que opera con medidas de tiempos de ida y vuelta entre emisores y receptor. En ambos casos se realiza un balizamiento del entorno con emisores y se posicionan receptores, en un número que puede ser ilimitado. De los resultados obtenidos se puede concluir que ambas tecnologías pueden emplearse en este tipo de entornos, con precisiones decimétricas y, en cierto modo, considerarse complementarias, toda vez que se ven afectadas por distintos fenómenos de propagación y tipos de ruidos. Aunque el auge de la tecnología UWB es cada vez mayor, el menor coste de la tecnología ultrasónica, unido al confinamiento de señales y, con ello, la securización del proceso de localización, puede hacerla también atractiva.

Implementación de un Sistema de Posicionamiento con Luz Visible basado en focos LEDs y un receptor QADA

Elena Aparicio-Esteve, Álvaro Hernández, Jesús Ureña, José M. Villadangos, Rubén Nieto, Francisco Ciudad

Los sistemas de posicionamiento con luz visible (VLPS) son actualmente una alternativa viable que ha comenzado a expandirse debido a su bajo coste, fácil integración en el entorno de trabajo y ausencia de riesgo para la salud. Su auge se encuentra en parte motivado por la reciente aparición de multitud de aplicaciones y servicios basados en la

localización en espacios interiores. Este trabajo se centra en el diseño e implementación de un sistema local VLPS basado en un fotorreceptor QADA y cuatro focos LEDs, donde se analiza el comportamiento del array de fotodiodos empleado, así como de los transmisores en distintos puntos del volumen. El sistema propuesto utiliza medidas del ángulo de llegada para estimar la posición del receptor a partir de la codificación empleada al transmitir. El sistema ha sido validado en distintas posiciones de un volumen 2x2x2 m obteniendo errores inferiores a los 7 cm.

Cálculo de la posición GPS a partir de medidas en crudo de dispositivos Android en las bandas L1 y L5

Fernando J. Álvarez y José A. López-Salcedo

Este trabajo presenta un análisis de los resultados de posicionamiento obtenidos a partir de las señales GPS en crudo capturadas con un teléfono móvil basado en el sistema operativo Android, incluyendo como principal novedad el uso de señales emitidas en la banda L5. Para ello se han llevado a cabo capturas de datos en tres entornos experimentales distintos: un entorno de exterior con buena visibilidad del cielo, un entorno de exterior con visibilidad reducida y un entorno de interior. Los resultados obtenidos al procesar estos datos muestran que el uso de señales en esta nueva banda mejora particularmente la precisión del posicionamiento en el entorno de interior, aunque estos resultados no pueden considerarse concluyentes debido al reducido número de satélites emitiendo en esta nueva banda durante las capturas experimentales realizadas.

Aplicaciones tecnológicas - ATEC-6

Horario de 18:00h a 19:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: Diego González Lamar - Universidad de Oviedo

Convertidor resonante de alta tensión para generar plasma al aire libre

Pedro J. Villegas, Juan A. Martín Ramos, Alberto Martín Pernía, Miguel A. José Prieto, David Blanco Fernández, Germán Marcos Robredo

Este artículo estudia un convertidor resonante paralelo con un condensador como filtro de salida para generar y mantener una descarga luminiscente en el aire. Por una parte, se

requiere alta tensión de salida para provocar la ruptura dieléctrica del aire y por otra una tensión de salida más baja para mantener la descarga. En este artículo se presta especial atención al funcionamiento en régimen permanente y las características dinámicas del convertidor.

Control vectorial de BLDC multifase para propulsión eléctrica en aplicaciones aeronáuticas

Andrés Sierra, Edorta Ibarra, Iñigo Kortabarria, José Ignacio Garate, Iñigo Eguizabal del Río

La electrificación de los sistemas de propulsión de aeronaves está atrayendo el interés de la comunidad científica debido a las metas de reducción de emisiones de CO₂ y NO_x impuestas al transporte aéreo. Los motores eléctricos de imanes permanentes de tipo BLDC (Brushless DC) ofrecen para esto características interesantes en cuanto a densidad de potencia y par. Considerando los requisitos de fiabilidad y disponibilidad del sector aeronáutico, las máquinas síncronas de imanes permanentes multifase constituyen la mejor alternativa para este tipo de aplicaciones críticas gracias a su inherente tolerancia a fallos. Sin embargo, el aumento del número de fases incrementa la complejidad del sistema. En este trabajo, una vez estudiadas las distintas alternativas disponibles para la representación vectorial de la máquina multifase, se seleccionan las más apropiadas y se desarrollan sus fundamentos matemáticos detalladamente. Estas transformaciones permiten simplificar el modelo de la máquina, además del diseño del lazo de control de par. Una vez realizado este análisis general, se implementa el control de un sistema de propulsión para una aeronave para transporte intra-urbano basado en múltiples hélices propulsadas por BLDCs de 5 fases.

Detección de acciones a partir de información de profundidad mediante redes neuronales convolucionales

Sergio de López Diz, Cristina Losada Gutiérrez, David Fuentes Jiménez, Marta Marrón Romera

El reconocimiento de acciones humanas es una tarea fundamental en la visión artificial y ha cobrado gran importancia en los últimos años debido a sus múltiples aplicaciones en diferentes ámbitos, como el estudio del comportamiento humano, la seguridad o la vídeo-vigilancia. En este contexto, se propone un sistema de detección de acciones humanas basado en redes neuronales convolucionales 3D (3D-CNN) utilizando únicamente la información de profundidad proporcionada por un sensor RGB-D. El uso de este tipo de información permite reconocer las acciones realizadas por las personas, protegiendo la privacidad de las mismas, al no permitir reconocer su identidad. Las 3D-CNN permiten realizar de forma automática la extracción de características y clasificación de acciones a partir de la información espacial y temporal de las secuencias de información de profundidad. La evaluación de la propuesta se ha efectuado mediante pruebas experimentales. Para ello se ha empleado la base de datos "NTU RGB+D Action Recognition Dataset", que incluye

secuencias de vídeo de color y profundidad, con múltiples personas realizando acciones desde distintos puntos de vista en un entorno interior. Para las pruebas experimentales únicamente se ha empleado la información de profundidad, tanto para el entrenamiento como para la evaluación de la red, obteniéndose resultados que han permitido validar la propuesta.

Técnicas de control en convertidores de potencia - TCC-5

Horario de 18:00h a 19:00h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Abdelali El Aroudi - Universitat Rovira i Virgili

Analytical Comparison of some Active Damping Methods for DC-DC Converters with LC Input Filter in Railway Applications

D. Ochoa, A. Lázaro, M. Sanz, A. Barrado, P. Zumel, C. Fernández

The requirement of the LC filter at the input of the main converter that supplies power to traction system or auxiliary services in railway applications may cause instability. There are many methods that modify the output or input impedance in a physical or virtual way in order to fulfill with the stability criterion. This paper proposes a brief review, detailed analysis, and comparison of the most common active-damping methods that allow solving the stability problems that the LC filter causes in railway applications. The different generalized transfer functions as the closed-loop input impedance and open-loop transfer function of the compared techniques are presented. Finally, some simulations are performed to confirm the theoretical predictions.

Modelado discreto de convertidores CC/CC en condiciones de sub-muestreo

Pablo F. Miaja, P. Zumel, Marlon A. Granda, C. Fernandez,

El amplio uso del control digital en convertidores CC-CC de alta frecuencia de conmutación plantea la necesidad de disponer de modelos discretos del convertidor para diversas

situaciones de funcionamiento. Actualmente se dispone de técnicas de modelado para condiciones de muestreo a la frecuencia de conmutación, o a frecuencias de muestreo superiores. En este artículo se presenta una extensión del procedimiento de modelado de convertidores CC-CC en tiempo discreto. Se estudia el caso de que el tiempo entre muestras de las variables de estado sea un múltiplo entero de períodos de conmutación, es decir varios períodos de conmutación ocurran entre la toma de muestras. A este caso se le denominara sub-muestreo. El objetivo es obtener un modelo discreto en pequeña señal con el que se pueda medir la degradación en la respuesta dinámica producida por el sub-muestreo y diseñar reguladores que tengan en cuenta este efecto.

Control en modo deslizante terminal con limitación de corriente en arranque en un convertidor reductor

Núria Masclans, Víctor Repecho y Domingo Biel

En este trabajo se diseña un control en modo deslizante en un convertidor reductor que garantiza alcanzabilidad del estado estacionario en tiempo finito. El estudio que se detalla en el artículo permite seleccionar los parámetros de la superficie de conmutación del control en modo deslizante de modo que el máximo de la corriente circulante quede limitado a un valor deseado y, a su vez, se optimice el tiempo requerido en alcanzar el valor de la tensión de salida deseada del convertidor. Por último, el uso de un comparador con anchura de histéresis controlada permite garantizar que el convertidor opera a frecuencia de conmutación fija en estado estacionario. Se presentan resultados de simulación comparativos entre el diseño propuesto y un control en modo deslizante de primer orden que confirman las buenas prestaciones previstas teóricamente.

Ingeniería biomédica - IBIO-2

Horario de 18:00 a 19:00h- JUEVES 4 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderador: Eduardo Cañete Carmona - Universidad de Córdoba

Equipo de Fotoestimulación Transcraneal

Miguel J. Prieto, Juan Á. Martínez, Alberto M. Pernía, Nélica M Conejo, Sara G. Higarza, Candela Zorzo, Jorge L. Arias

La fotobiomodulación (PBM) o terapia con luz de baja intensidad (LLLT) es una técnica

transcraneal que utiliza luz láser o diodos LED para mejorar la función tisular de manera no invasiva. Para poder aplicarla lo más correctamente posible, es preciso identificar la longitud de onda más adecuada: la que pase a través del cráneo y las meninges que envuelven el cerebro y logre producir cambios positivos en la actividad cerebral. Para ello, hay que desarrollar un equipo que gestione la aplicación de esta luz láser con una dosis establecida y en unas condiciones experimentales controladas. El presente artículo da respuesta a estas necesidades, y presenta un sencillo circuito que, en estas etapas del estudio, se usa para experimentar en busca de la energía más conveniente a aplicar en el tratamiento.

Diagnóstico automático de esclerosis múltiple a partir de registros de electroretinografía multifocal

C. Cavaliere, E. Vilades, E. López, L. de Santiago, J. M. Miguel, M. Ortiz, E. Garcia-Martin, L. Boquete

La esclerosis múltiple (EM) es una enfermedad que afecta al sistema nervioso central y especialmente al sistema visual; actualmente no existe un único marcador que permita realizar su diagnóstico. El estudio de los potenciales evocados visuales aporta información sobre el diagnóstico y la evolución de la EM. El registro y estudio de las amplitudes y latencias del electroretinograma multifocal (mfERG) puede aportar evidencias para el correcto diagnóstico de la EM. En este trabajo se implementa un sistema de diagnóstico automático de EM a partir del cálculo de la correlación con una plantilla de señales de referencia obtenidas en los sujetos de control. Se dispone de señales mfERG de 15 pacientes con EM (edad: $41,93 \pm 8,81$) con diagnóstico reciente (< 12 meses) y de 6 sujetos de control (edad: $35,33 \pm 10,78$). A partir de los registros de controles, se creó una plantilla normativa para diferentes regiones del campo visual. Para realizar el diagnóstico de un paciente, se calculó la correlación entre sus registros y las correspondientes plantillas. Los valores de correlación se utilizan como entradas a una máquina de vectores soporte y se obtuvo la matriz de confusión. Los parámetros de clasificación son: precisión=0,86, especificidad=0,83 y sensibilidad=0,87. Si estos resultados se confirman en estudios con una base de datos más amplia, el método propuesto podría servir de apoyo en el diagnóstico y seguimiento de EM.

Propuesta de sistemas de supervisión de pacientes con contención mecánica

Juan Diaz Gonzalez, Juan Á. Martínez, Rubén Muñiz Sánchez, M. P. García-Portilla, P.A. Sáiz-Martínez, J. Bobes

La contención mecánica (CM) es una medida coercitiva, vital y controvertida, indicada en la mayoría de los países de la UE para el manejo del paciente con agitación psicomotriz que

no cede a otras intervenciones y en la que el riesgo de violencia y agresión es inminente. La aplicación de esta medida implica riesgos para la salud somática de la persona contenida que van desde lesiones traumatológicas hasta, en algunos casos, la muerte súbita. A pesar de estos riesgos, la supervisión y monitorización somática de los pacientes en CM es limitada, siendo realizada periódicamente por personal de enfermería con equipo manual portátil en lugar de tecnológicamente. En este contexto, asegurar una monitorización continua mediante equipo automático seguro es una necesidad urgente no cubierta. El presente artículo da respuesta a estas necesidades mostrando un sistema para la adquisición y transmisión inalámbrica y en tiempo real de parámetros fisiológicos haciendo uso de tecnologías basadas en microcontroladores para la adquisición y procesamiento de la información de los sensores y de la tecnología Bluetooth y Wi-Fi para la transmisión de la información hasta el servidor donde se encuentre el perfil del paciente que incluirá los parámetros vitales proporcionados por el personal sanitario. Se desarrolla una interfaz gráfica para el puesto de enfermería en la cual se detectarán alertas en caso de situaciones críticas de algún paciente monitorizado.

Reunión IEEE-PEIESC

Horario de 19:00 hasta 19:30h- JUEVES 4 DE JULIO

Sala Góngora

Reunión IEEE-I&M

Horario de 19:00 hasta 19:30h - JUEVES 4 DE JULIO

Sala Abderramán III

Cena de gala

Lugar Bodegas Campos (Judería)

A partir de las 21:00h

VIERNES 5 DE JULIO

Sistemas de instrumentación y medida - INS-5

Horario de 9:00 a 10:30 - VIERNES 5 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: Fernando J. Álvarez Franco - Universidad de Extremadura

Caracterización de transductor y evaluación de esquemas de codificación y modulación en entornos subacuáticos

Santiago Murano, Ma Carmen Pérez Rubio, Jorge Pires, Mariano Latosinski, Iván Moyano Hassan, Darío Roldos

Múltiples sistemas de sincronización y posicionamiento están basados en la medición de tiempos de vuelo (TOF, Time of Flight) o tiempos de llegada (TOA, Time of Arrival) de señales acústicas codificadas. Su correcta detección depende en gran medida de las prestaciones del instrumental utilizado y de las propiedades de correlación de las señales emitidas. Para la correcta recuperación de la señal en el receptor es conveniente disponer de transductores con un ancho de banda adecuado. Así, uno de los objetivos de este trabajo incluye la evaluación del transductor RESON TC 1026 en un entorno subacuático, en búsqueda de una zona de operación a frecuencias mayores y con mayor ancho de banda del proporcionado por el fabricante. La zona de trabajo propuesta, en base a los ensayos realizados, es puesta a prueba con la emisión de señales codificadas empleando secuencias Kasami y Zadoff-Chu, ampliamente utilizadas en sistemas de posicionamiento y en comunicaciones, y convenientemente moduladas a partir de esquemas basados en modulación OFDM, Chirp o por fase, tales como BPSK o QPSK. Los resultados permiten corroborar el funcionamiento correcto del transductor en el rango de frecuencias de operación propuesto, con resultados de precisión inferior a los 6 mm en la medida de tiempos de vuelo para los esquemas de codificación evaluados.

Herramientas de registro multi-sensorial con teléfono móvil en aplicaciones de posicionamiento

Antonio R. Jiménez Ruiz, y Fernando Seco Granja

Hoy en día, los smartphones cuentan con impresionantes capacidades de sensorización, lo que permite el registro y procesamiento de múltiples fuentes de información. Esta potencia hace posible la creación de aplicaciones útiles, como la localización continua tanto en exteriores como interiores. Desafortunadamente, mucha experimentación es típicamente realizada por grupos de investigación, cada uno de los cuales utiliza métodos o formatos de registro no estándar. En este trabajo presentamos un conjunto de herramientas basadas en smartphones para hacer posible el registro multisensor en un marco común, con el fin de facilitar la creación y el intercambio de experimentos entre diferentes investigadores, posibilitando procedimientos para calibrar mapas, y definir trayectorias de referencia para la posterior comparación del rendimiento de los algoritmos de posicionamiento. Presentamos las funcionalidades de una aplicación Android, denominada GetSensorData, que muestra y captura las señales de los diferentes sensores internos disponibles en un teléfono, así como los sensores externos adicionales que se pueden registrar después del emparejamiento por Bluetooth o mediante cable host USB. Describimos el formato de cada tipo de sensor, parsers de lectura, y una interfaz de usuario de mapeo para geocalibrar mapas de interiores CAD y definir puntos de referencia (GT o Ground-truth) para probar el rendimiento de las soluciones de posicionamiento. Por último, citamos las aplicaciones de estas herramientas en ediciones de competiciones de localización internacionales, así como en actividades de enseñanza.

Mejora de los métodos de calibración en la medida de sensores resistivos

J. A. Hidalgo-Lopez, J. A. Botín-Córdoba, J. A. Sanchez-Duran, O. Oballe-Peinado,

Los métodos tradicionales de calibración para la obtención de valores de resistencias mediante la utilización de un Circuito de Interfaz Directa, DIC (compuesto por un condensador y algunas resistencias de calibración), son una opción barata y simple. Sin embargo, en este artículo se muestra un método alternativo para este tipo de circuito que determina con mayor precisión el valor obtenido y simultáneamente extiende el rango de resistencias que pueden ser medidas. Los resultados de las simulaciones realizadas prueban estas afirmaciones.

Ingeniería de la energía - IENE-3

Horario de 9:00h a 10:30 - VIERNES 5 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Felix García Torres - Centro Nacional del Hidrógeno

Dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos con almacenamiento híbrido

Sanz-Gorrachategui, Iván. Artal Sevil, Jesús Sergio. Oyarbide Usabiaga, Estanis. Bernal Ruiz, Carlos. Anzola García, Jon. Garayalde Pérez, Erik. Aizpuru Larrañaga, Iosu

Los sistemas fotovoltaicos aislados de la red eléctrica están generalmente compuestos por una agrupación de paneles fotovoltaicos, un elemento de almacenamiento como baterías, un convertidor DC-DC que actúa como cargador fotovoltaico y una carga a alimentar. El dimensionamiento de estos puntos puede tener distintos enfoques, y ha sido previamente estudiado y analizado. Sin embargo, este tipo de sistemas sufren de diversos problemas, que hacen que la arquitectura tradicional pueda ser mejorada en base a la hibridación de tecnologías de almacenamiento. La idea es que combinando distintas químicas de batería, especializadas en distintos tipos de uso, se consigue una mejor operación de los sistemas. Este concepto está comenzando a ser estudiado, pero aún falta trabajo por desarrollar. Uno de los aspectos clave a estudiar es el dimensionamiento de estos sistemas híbridos. Este artículo busca la aplicación de métodos clásicos de dimensionamiento de sistemas fotovoltaicos aislados al paradigma de la hibridación de elementos de almacenamiento, obteniendo conclusiones generales para este tipo de sistemas y hallando los porcentajes de hibridación óptimos en cada situación.

Estimación del estado de carga (SOC) y de salud (SOH) de una batería

Claudia Hernández, Joaquín Vaquero, Alina Contreras, Nimrod Vázquez, Jeziel Vázquez

La necesidad de almacenamiento de energía en aplicaciones de mediana potencia (transporte, sistemas eléctricos de respaldo o sistemas electrónicos autónomos entre otros) ha propiciado el incremento del uso de las baterías. La energía que una batería puede almacenar está limitada por su tecnología de fabricación y por los ciclos de carga y descarga a que se ve sometida durante su utilización, ya que estos procesos degradan paulatinamente su capacidad de almacenamiento. La gestión de las baterías, entendiéndolo como tal el control de los procesos de carga y descarga de las mismas, se ha convertido en parte importante de los sistemas a los que alimentan. Es necesario, por tanto, monitorizar su estado con el objeto de prevenir condiciones peligrosas de operación, hacer eficiente su carga y descarga y prolongar su vida útil. Estas funciones las realizan los denominados sistemas de gestión de baterías (Battery Management System o BMS). En este artículo se hace un análisis comparativo de los principales métodos de estimación del estado de carga (State of Charge o SOC) y del estado de salud (State of Health o SOH) para baterías, a modo de introducción a la gestión de baterías. Finalmente se realiza una implementación física del método que mayores prestaciones presenta y se propone un ajuste por regresión para simplificar la estimación.

Sistemas de almacenamiento masivo de energía con baterías (BESS): Estado actual y tendencias de futuro

Jorge Alonso del Valle; Juan Carlos Viera; Manuela González; David Anseán; Víctor García; Cecilio Blanco-Viejo

El uso de sistemas de almacenamiento masivo de energía (Energy Storage Systems, ESS) en la red eléctrica está creciendo notablemente en los últimos años. Permiten ayudar a la integración de energías renovables en la red y realizan funciones de estabilización, tanto de frecuencia como de tensión. Dentro de las diferentes tecnologías de almacenamiento utilizadas, una de las más prometedoras son las baterías, concretamente las baterías basadas en litio. No obstante, existen diferentes tecnologías de baterías de litio-ion, cada una con sus propias características, pudiendo ser más o menos apropiadas para su empleo en los ESS. En este artículo se analiza la problemática del almacenamiento masivo de energía en la red eléctrica, en particular mediante el empleo de baterías (Battery Energy Storage Systems, BESS). Además, se estudian las tecnologías de baterías de litio-ion existentes y su grado de desarrollo actual, así como su idoneidad para las distintas aplicaciones de los BESS. Finalmente, y en base a los estudios más importantes realizados sobre las baterías de los BESS en servicio, se analizan sus perspectivas de futuro.

Movilidad eléctrica - MOV-2

Horario de 9:00 a 10:30- VIERNES 5 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderador: Juan Carlos Viera Pérez - Universidad de Oviedo

Knowledge and skills requirements for the software design and testing of automotive applications

J. Zabavnik, A. Riel, M. Marguč, M. Rodič

The required knowledge and skills that should be provided to the novice developer, designing and testing the safety critical device in automotive industry using Hardware-in-the-Loop (HiL), are presented in the paper. They should be available to the student finishing the MSc level of Electrical Engineering or Mechatronics that aims to seek the employment in the automotive industry. The development process is presented in short, together with the brief explanations of phases, which include some typical examples of written text in the documentation (requirements, test cases, etc.). The process follows the Automotive SPICE

and focuses on the tip of the V-model. The presented text can serve as a useful information in the process of adapting the existing curriculum to the new occurring needs introduced by the new development and testing processes in industry.

Hardware In the Loop environment for test and validation of railtrain control components

Álvaro Coupeau, Pablo Prieto, E.Trancho , Alberto Parra

In this paper, for the test and validation of railway control components, a Hardware-in-the-Loop (HiL) test environment is designed and built. Two real-time, time-synchronized National Instruments PXI systems running VeriStand with custom extensions. On this test system, the Train Control and Monitoring System (TCMS) can be fully tested. The purpose of the proposal is to collaborate with the development of virtual homologation for railway environments, based on a simulation framework. Modelling and simulation have been recognized as a method for teaching in terms of learning exercises as well as risk mitigation for functional aspects. The usage as evidence-based tool for validation of real-world scenarios in certification procedure is a slightly unknown area with a lack of standardization compared with the automotive industry. The reason originates in the natural purpose of the certification. It compares requirements, definitions and design with the realization. To exchange partly the realization for components, complete functionality or even the surrounding environment and physics contradicts this purpose. A natural uncertainty is applied to the simulation approach. The adoption of virtual homologation methods will substantially improve the efficiency of the development processes, reducing costs of both development and validation in vehicle.

Control de un Sistema de Carga Inductiva para Vehículos Eléctricos con Batería como Carga

Fco. Javier López-Alcolea, Alfonso Parreño Torres, Pedro Roncero-Sánchez, Javier Vázquez, José M. Tirado y Emilio J. Molina-Martínez

En el artículo se presenta el diseño de un esquema de control para un cargador de baterías basado en un sistema de transferencia de potencia por acoplamiento inductivo (ICPT) para el vehículo eléctrico (VE). A diferencia de otros trabajos, el método propuesto emplea una batería como modelo para la carga en lugar de una resistencia y considera que la carga de la batería se realiza a través de un convertidor Buck alimentado por fuente de corriente. El sistema de carga inductivo utiliza un esquema de compensación serie-serie, se controla por una tensión de entrada constante y opera en modo de onda cuadrada. Las simulaciones muestran cómo el control permite regular la corriente de carga de la batería de una forma efectiva para un amplio rango de valores de corriente.

Geo-fence based route tracking diagnosis for energy prediction strategies applied to electric vehicles

Pablo Prieto, Elena Trancho, Beñat Arteta, Alberto Parra, Alvaro Coupeau, Dionisio Cagigas, Edorta Ibarra

Current pollution issues generated by internal combustion engine (ICE) based vehicles have led to their progressive introduction of electrified transport systems. However, their main drawback is their poor autonomy when compared to conventional vehicles. In order to mitigate this issue, the scientific community is extensively researching on energy optimization and prediction strategies to extend the autonomy of electric vehicles (EV). In general, such strategies require the knowledge of the route profile, being of capital importance to identify whether the vehicle is on route or not. Considering this, in this paper, a geo-fence based route tracking diagnosis strategy is proposed and tested. The proposed strategy relies on the information provided by the Google Maps API (Application Programming Interface) to calculate the vehicles reference route. Additionally, a Global Positioning System (GPS) device is used to monitor the real vehicle position. The proposed strategy is validated throughout simulation and experimental tests.

Sesión Plenaria - 3 Jesús Ureña y José Luis Lázaro

Horario de 10:30h a 11:30h - VIERNES 5 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Sistemas de posicionamiento en interiores: tecnologías, aplicaciones y tendencias

Resumen

Todavía no existe para los espacios interiores un sistema de posicionamiento dedicado como el GNSS (Global Navigation Satellite System) en exteriores; en su lugar, se han considerado una serie de diferentes enfoques tecnológicos: uso de radiofrecuencia (RF), infrarrojos (IR), sistemas sónicos o ultrasónicos; sistemas ópticos, campo magnético, visión artificial, cámaras de profundidad, dead-reckoning para personas (PDR), sistema de navegación inercial (INS) así como cualquier combinación de los mismos. Por volumen, la mayoría de los esfuerzos se concentran en la tecnología de comunicación RF, como IEEE 802.11 (WIFI), Bluetooth, identificación RF (RFID), comunicación de campo cercano (NFC) o radio de banda ultra-ancha (UWB) Además de las tecnologías base empleadas, cuyo tratamiento a bajo nivel ya es un gran reto, cualquier sistema de posicionamiento conlleva

otros niveles de proceso: fusión de datos sensoriales diversos, aplicación de algoritmos de posicionamiento (fingerprinting, trilateración, multilateración, triangulación, etc.), optimización de los sistemas de balizamiento, integración con mapas del entorno y otras señales de oportunidad, y desarrollo de la aplicación final, junto con sus interfaces de usuario. Las aplicaciones pueden estar, o no, orientadas a la privacidad y abarcan gran cantidad de sectores, ya que aprovechan el conocimiento de la posición en tiempo real de personas, vehículos móviles o cualquier instrumento o dispositivo habilitado para ello. Pueden incluir desde control de accesos, estadísticas de paso, navegación y seguimiento, asistencia personalizada y contextual, diseño de juegos y realidad aumentada, control de inventario de material móvil, gestión de almacenes, tareas de automatización, etc. En muchos casos, el desarrollo se centra en dispositivos portables, como los teléfonos inteligentes o las tabletas, ya que dichos dispositivos están diseñados para la interacción del usuario y proporcionan aplicaciones de realidad aumentada y servicios multimedia. Todos estos detalles, junto con aspectos socio-económicos y nivel de desarrollo en el contexto nacional, han sido incluidos en el “Libro Blanco sobre Espacios Inteligentes y Tecnologías de Posicionamiento y Navegación en Entornos de Interior” que se presentará en la ponencia.

Ponentes:

Jesús Ureña Ureña

Grupo de Investigación en Ingeniería Electrónica aplicada a Espacios Inteligentes y Transporte (GEINTRA), Departamento de Electrónica, Universidad de Alcalá

Jesús Ureña Ureña



El Dr. Ureña es Ing, Técnico e Ing. de Telecomunicación por la UPM y Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la UAH. Actualmente es Catedrático de la Universidad de Alcalá, en el área de Tecnología Electrónica. Ha sido Director y Secretario del Departamento de Electrónica. Ha participado en 25 proyectos de I+D financiados con fondos públicos (12 como Investigador Principal - 6 de ellos como Coordinador General de Proyectos Coordinados). Participación en más de 30 contratos de financiación privada con empresas y administraciones (en más de la mitad como responsable).

Los temas abordados en la investigación abarcan las áreas de robótica móvil, integración multisensorial, sensores de ultrasonidos, implementación de algoritmos en hardware, control y actuación electrónica, sistemas de posicionamiento y tecnologías electrónicas e informáticas aplicadas al transporte. Ha coautorado más de 70 publicaciones internacionales en revistas indexadas JCR, en revistas de gran valor en el sector de la ingeniería aplicada como IEEE Proceedings e IEEE Transactions,

y conferencias nacionales e internacionales (más de 150 trabajos). Es coinventor en 8 patentes. Evaluación positiva, de cuatro períodos consecutivos de investigación de 6 años (1992 a 2015) por la CNAI. Ha dirigido o codirigido un total de 16 tesis doctorales, dentro de un programa de doctorado con Mención de Calidad desde 2003, 8 de ellas con reconocimiento de doctorado internacional, una en co-supervisión internacional (doble titulación) y 7 que han obtenido el premio a la mejor tesis en la UAH. Docencia durante más de 30 años en Grado, Licenciatura, Máster y Doctorado. Estancia de varios meses en Centros Europeos y Latinoamericanos. Chair general de tres congresos internacionales, destacando el 7th Int. Conf. on Indoor Positioning and Indoor Navigation, IPIN2016, celebrado en la UAH. Miembro de diferentes Comités Técnicos (I2MTC, VICIMS, ETFA, WISP, ROSE, IPIN, ...) y, actualmente, Editor Asociado de las revistas "Sensors" e "IEEE Trans. on Instrum. and Measurements". Vicepresidente del capítulo español de la Sociedad de Instrumentación y Medida del IEEE. Experto del Ministerio en la Comisión Técnica de Proyectos del Plan Nacional de I+D en el área de Tecnologías Informáticas (TIN).

José Luis Lázaro Galilea

Grupo de Investigación en Ingeniería Electrónica aplicada a Espacios Inteligentes y Transporte (GEINTRA), Departamento de Electrónica, Universidad de Alcalá

José Luis Lázaro Galilea



El Dr. Lázaro es Ing. Técnico e Ing. de Telecomunicación por la UPM y Doctor Ingeniero de Telecomunicación por la UAH. Actualmente es Catedrático de la Universidad de Alcalá, en el área de Tecnología Electrónica. Ha sido Vicerrector de Estudiantes y Promoción, Vicerrector de Docencia y Estudiantes, Vicerrector de Planificación Académica y Profesorado de la Universidad de Alcalá, y Vicepresidente de su Claustro. Ha sido Investigador Principal en 16 proyectos con financiación pública y 30 contratos con empresas, y participado como investigador en otros tanto, ha participado como IP en 7 proyectos y 7 contratos (por convenio) con instituciones públicas. Los temas abordados en la investigación abarcan las áreas de robótica móvil, integración multisensorial, sensores de infrarrojo, sistemas de posicionamiento

y automatización industrial. Ha coautorado más de 70 publicaciones internacionales en revistas indexadas JCR, en revistas de gran valor en el sector de la ingeniería aplicada y la sensórica, y conferencias nacionales e internacionales (más de 150 trabajos). Es coinventor en 6 patentes. Evaluación positiva, de cuatro períodos consecutivos de investigación de 6 años (1992 a 2015) por la CNAI. Ha dirigido o codirigido un total de 15 tesis doctorales, dentro de un programa de doctorado con Mención de Calidad desde 2003, 6 de ellas con reconocimiento de doctorado internacional, una en co-supervisión internacional (doble titulación) . Docencia durante más de 30 años en Grado, Licenciatura, Máster y Doctorado.

Estancia de varios meses en Centros Europeos y Latinoamericanos. Editor de tres proceedings de jornadas y conferencias internacionales vinculadas a cooperación universitaria para la investigación en programas y Redes de AECID. Posee el Diploma de Profesor Visitante de la Universidad de Oriente por contribución al desarrollo de la Docencia e Investigación.

Café - Expo SAAEI

Horario de 11:30h a 12:00h - VIERNES 5 DE JULIO

Sistemas de instrumentación y medida. Redes de sensores. - INS-6

Horario de 12:00h a 13:00h- VIERNES 5 DE JULIO

Sala Manolete

Moderador: **Álvaro Hernández Alonso** - Universidad de Alcalá de Henares

Posicionamiento en Interiores de Alta Precisión Utilizando Tecnología Infrarroja

A. de la Llana, David Rodríguez, José Luis Lázaro, Alfredo Gardel, Ignacio Bravo

El trabajo presenta los resultados del sistema de posicionamiento en interiores basado en infrarrojo desarrollado por nuestro grupo de investigación. Dado que uno de los principales problemas que se presentan en todas las tecnologías para posicionamiento en interiores es el de los multicaminos (MP) debidos a reflexiones en objetos y paredes, en una primera fase del trabajo presentamos los estudios realizados para analizar cómo afectan en función de las diferentes técnicas de medida utilizadas y cómo se pueden mitigar. A continuación, se presenta nuestra propuesta tecnológica para el desarrollo de un sistema de posicionamiento basado en infrarrojos (IR), seguido de los resultados obtenidos. Como se muestra, los errores de posicionamiento con un solo detector, trabajando a la vez en la determinación de múltiples agentes, es inferior al centímetro.

Sistema de monitorización para situaciones de emergencia

M.C. Rodriguez-Sanchez, J. Garcia-Saez, J. Vaquero, S. Borromeo, I. Yahyaoui

La reducción de la siniestralidad del personal de equipos de intervención en emergencias es una prioridad en el desarrollo de sistemas de apoyo a los mismos. Uno de los mayores problemas es la localización en interiores de dicho personal junto con la recopilación de otras variables de interés en tiempo real. En este entorno, se requiere una herramienta integral de apoyo a la localización, orientación o reconocimiento del entorno, basada en la combinación de dispositivos portátiles y sistemas autónomos guiados. En este artículo se presenta un sistema de monitorización y un planteamiento de localización, junto con sus interfaces, orientado al apoyo a equipos de intervención en situaciones de emergencia. El objetivo es recoger información relevante en situaciones de emergencia como del entorno en que se ha intervenido. El sistema se está desarrollando en entornos reales de carácter hostil, validando la monitorización en tiempo real, la cual permitiría conocer información útil en una intervención en emergencias

Salud estructural de conductos mediante medidas distribuidas espacialmente usando reflectometría óptica en el dominio de la frecuencia

Dragos A. Poiana y Jose A. García Souto

En este trabajo se presenta el uso de medidas distribuidas en fibra óptica con el objetivo de determinar la salud estructural de conductos. La técnica empleada ha permitido medidas con una resolución espacial de 5 mm a lo largo de una longitud de 18,7 m. Para ello se ha empleado reflectometría óptica en el dominio de la frecuencia, utilizando un láser de poca potencia (decenas de mili-watios) y en onda continua. Proporciona un montaje compacto y sencillo, capaz de interrogar fibra estándar.

Técnicas de conversión de potencia - TCP-4

Horario de 12:00h a 13:00h- VIERNES 5 DE JULIO

Sala Góngora

Moderador: Javier Sebastián Zúñiga - Universidad de Oviedo

Single-Phase Inverter Emulation

Jaka Marguc, Miran Rodic, Mitja Truntic, Miro Milanovic

This paper deals with the emulation system for the power electronics converters (PEC).

The emulation of PEC is performed on the field-programmable gate array (FPGA) capable for hard real time operation. The converter operation is described by use of a differential equations-based model. Differential equations coefficients are changed according to type of converter and excitation technique. The tie-set matrix approach for the converter modelling is performed in order to describe the converter operation in a general way. Emulator is experimentally verified by synchronous operation with the real DC-AC converter built for this purposes.

Máxima Transferencia de Energía en Aplicaciones de Harvesting

J.A. Garriga-Castillo, H. Valderrama-Blavi, D. García-Elvira, J.A. Barrado-Rodrigo, A. Cid-Pastor

En este trabajo presentamos un transductor inductivo acoplado a un dispositivo mecánico articulado para aplicaciones de harvesting. Dicho dispositivo, está pensado para aprovechar el vaivén de las olas del mar, produciendo un movimiento oscilatorio diferencial en el conjunto solenoide-imán. Del estudio, obtenemos un modelo del transductor que permite simular su comportamiento y obtener conclusiones sobre la conectividad de diversos transductores entre sí, y con el exterior. El objetivo es desarrollar una arquitectura eléctrica, basada en el principio de adaptación de impedancias, para un array de transductores inductivos que maximice la energía recolectada. Con esta intención se compara el funcionamiento y las prestaciones de dos circuitos procesadores diferentes.

Convertidores de potencia trifásicos para la reducción de la tensión de modo común

Endika Robles, Markel Fernández, Edorta Ibarra, Jon Andreu, Iñigo Martínez de Alegria.

La tensión de modo común (CMV) genera una serie de problemas en los sistemas electrónicos de potencia actuales. Por ejemplo, en aplicaciones fotovoltaicas, la CMV crea corrientes de fuga capacitivas que circulan a través de los paneles, reduciendo su vida útil. En aplicaciones que incorporan máquinas eléctricas, la CMV también genera corrientes de fuga capacitivas, las cuales atraviesan los rodamientos de los motores, pudiendo generar fallos prematuros en los mismos. Todos estos problemas han suscitado el interés de la comunidad científica y se han propuesto varias soluciones, tales como la incorporación de filtros dedicados, la implementación de técnicas de modulación específicas o la definición de nuevas topologías de convertidores de potencia. Considerando todo lo anterior, este trabajo se centra en la revisión del estado de la tecnología de las principales topologías DC/AC trifásicas que permiten mitigar los problemas derivados de la CMV.

Aplicaciones didácticas - ADIC-2

Horario de 12:00h a 13:00h - VIERNES 5 DE JULIO

Sala Abderramán III

Moderador: Iñigo Javier Oleagordia Aguirre - Universidad del País Vasco

Aprendizaje Basado en Proyectos en cuatro asignaturas. Desarrollo de un robot explorador para localización de astronautas en apuros

Aitor Vázquez, Germán León, Jesús A. López-Fernández, Manuel Arrebola, Luis A. Oliveira, Manuel Arias

En este artículo se presenta la experiencia docente resultante de coordinar cuatro asignaturas del Máster Universitario de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Oviedo para lograr que los alumnos trabajen en un único proyecto de gran envergadura: un robot capaz de localizar y desplazarse hasta la posición de una radiobaliza, almacenar datos del camino seguido, enviarlos a una estación base, y poder reconstruir con ellos el trayecto que ha seguido y determinar su posición final. El desarrollo de este robot se plantea con un aprendizaje basado en proyectos coordinado. El objetivo del mismo es el de desarrollar las competencias comunes de las cuatro asignaturas, así como dar cabida a aquellas competencias particulares de cada una de ellas. Para ello, se hace uso del carácter multidisciplinar de un robot y del planteamiento como proyecto global y común. Por otro lado, también se fijan como objetivos secundarios el incrementar el nivel de motivación de los alumnos y el nivel de satisfacción con el aprendizaje

Educational application of a miniature sensor array with temperature, pressure, humidity and gas sensing capabilities

Jordi Palacín, David Martínez, Eduard Clotet, Marcel Tresanchez

This paper presents the development of a sensor-array intended to be used as an educational application. First, the paper focuses on the implementation of an automatic procedure able to perform periodically readings of the array sensor and sending the data through a conventional serial port by the implementation of the USB Communication Device Class (CDC). And second, the sensor-array is intended to be used as an educational tool in order to allow an easy approach to collect, analyze, compare and discuss the data obtained from an array of sensors. This paper show the first results obtained with the miniature sensor-

array. The measurement system has been tested by reading measurements of temperature, pressure, humidity and gas resistance in two different areas in order to detect data variations and check the correct performance of the automatic procedure implemented to read information from the sensor.

Actualización de una asignatura optativa Sistemas Digitales para no especialistas con alto contenido práctico

C. Fernández, P. Zumel, I. Pérez Garcilópez

En el contexto de los planes de estudio adaptados al EEES, en el año 2013 se propuso la asignatura optativa de Sistemas Digitales Aplicados a la Ingeniería Eléctrica, en el Grado de Ingeniería Eléctrica, orientada a completar los conocimientos de electrónica digital y presentar los microprocesadores. El carácter optativo de la asignatura y el currículum docente de alumnos no especialistas en electrónica condicionó la propuesta de la asignatura, basada en un enfoque práctico utilizando como aplicación de referencia el control en lazo cerrado de un convertidor de potencia conmutado. Con los años se han encontrado ciertas limitaciones a la aproximación presentada, sobre todo debido a la necesidad de múltiples conocimientos requeridos para hacer funcionar la aplicación y que no dependían solo de la asignatura que se impartía. Por esa y otra razones se ha modificado la aplicación de referencia a un sistema de iluminación basado en LEDs, que es una aplicación visual que no requiere instrumentación para valorar su funcionamiento, es atractiva y está dentro de las competencias del graduado en Ingeniería Eléctrica. También se han introducido otras novedades como un cambio en el microcontrolador de referencia y la publicación de material de ayuda en formato vídeo.

Clausura / SAAEI 2020

Horario desde 13:00 hasta 13:30h - VIERNES 5 DE JULIO

Sala Julio Romero de Torres

Comida

Horario desde 13:30h hasta 15:00h - VIERNES 5 DE JULIO

Hotel EuroStars Palace

Índice de autores

Acero, Jesús: 24
Aizpuru Larrañaga, Erik.: 84
Aizpuru Larrañaga, Iosu: 73
Alavés, Higinio: 38
Aller, Daniel G.: 60, 61
Álvarez, Fernando J.: 76
Amaral Lopes, Rui: 67,70
Amores, E.: 49
Andrés-Mayor, Héctor: 42
Andreu, Jon: 47, 73, 91
Anseán, David: 33,85
Anzola García, Carlos.: 84
Anzola García, Jon: 73
Aparicio-Esteve, Elena: 24, 75
Arias, Jorge L.: 79
Arias, M.: 52
Arias, Manuel: 47, 93
Arrebola, Manuel: 93
Artal Sevil, Iván.: 84
Artal Sevil, Jesus Sergio: 73
Arteta, Beñat: 87
Artigas, J.I.: 30
Asensi Orosa, Rafael: 37
Asensio de Miguel, Francisco J.: 52
Ávila Navarro, Ernesto: 44
Avila, Ernesto: 44
Avila-Martínez, R.: 43
Azcondo, Francisco J.: 40, 64
Bahillo, A.: 63
Ballesteros, Jerónimo: 56
Barrado, A.: 32, 34, 46, 54, 78
Barrado, Andrés: 43, 66
Barrado-Rodrigo, J.A.: 92
Barragán, L.A.: 30
Barrero González, Fermín: 67
Barroso, R. S.: 26
Bayona, Eduardo: 64
Belahcen, A.: 57
Bellido-Outeirino, Francisco J.: 27, 49, 72

Bernal Ruiz, Estanis.: 84
Bernal-Ruiz, Carlos: 48, 73
Biel, Domingo: 33, 79
Blanco Angulo, Carolina: 44
Blanco Fernández, David: 76
Blanco, Carolina: 38, 44
Blanco, David: 31
Blanco-Viejo, Cecilio: 85
Blanes, J. M.: 57
Blanes, José M.: 65, 70
Bobes, J.: 80
Bono-Nuez, Antonio: 48
Boquete, L.: 80
Bordons, Carlos: 67
Borromeo, S.: 90
Botín-Córdoba, J. A.: 83
Brañas, C.: 40
Brañas, Christian: 64
Bravo, Ignacio: 56, 87
Brox Jiménez, María: 36,70
Bueno, E.: 43
Caballero, Alejandro: 26
Cagigas, Dionisio: 87
Calderón Godoy, Antonio José: 39, 68
Calderón Godoy, Manuel: 68
Calderón, C.: 46
Campo, J.C.: 63
Canales Segade, José María: 73
Carrasco, José A: 38
Carretero, Claudio: 24
Carrilero, I.: 33
Casanueva, R.: 40
Castellanos-Ramos, Julián: 51
Castro Brandariz, Alejandro: 51
Cavaliere, C.: 80
Chacón, J.: 33
Chikh, Salah: 28
Cid-Pastor, A.: 92
Ciudad, Francisco: 24, 40, 75
Clotet, Eduard: 93
Conejo, Nélica M: 79
Contreras, Alina: 84
Corres, Jesús M.: 39

Coupeau, Alvaro: 34, 86, 87
D`Arco, Salvatore: 26
Daza-Márquez, Alberto: 51
de Castro, A.: 66
De Jódar Bonilla, Esther: 50, 69
de la Cruz, C.: 49
de la Cruz, Carlos: 67
de la Llana, Álvaro: 87
de López Diz, Sergio: 77
de Santiago, L.: 80
del Olmo, Jon: 35
del Valle, Jorge Alonso: 85
del Villar, Ignacio: 39
De-La-Llana, Álvaro: 56
Díaz Gonzalez, Juan: 80
Díaz, F. Javier: 40
Díaz, Juan: 31
Díaz, Xulia Rodríguez. Cesar Varela, Susana: 28
Díaz-Cabrera, Juan Manuel: 56
Díaz-Cacho, Miguel: 28
Domajnko, Jure: 41
Durán, E.: 26
E, Luis: 63
Eguizabal del Río, Iñigo: 77
El Aroudi, Abdelali: 32
Espinosa, Felipe: 56
Esteve-Sala, Vicente: 44
Fernández Palop, José Ignacio: 56
Fernandez Ramos, Raquel: 51
Fernández, Arturo: 47
Fernández, C.: 34, 32, 54, 60, 78, 94
Fernández, Cristina: 43, 53, 66
Fernández, M.: 66
Fernández, Markel: 47, 73, 91
Fernando Regodón, Guillermo: 56
Ferrera, M. B.: 26
Ferrerres, A.: 53
Ferrero Martín, Francisco Javier: 36
Ferrero, F.J.: 63
Franquelo, Leopoldo G.: 27, 42
Fuentes Jiménez, David: 25, 77
Fuentes, Juan A.: 50
Fuentes, Omar: 39

G. Higarza, Sara: 79
Gallego, Elieser E.: 39
Gálvez, R.: 67
Garate, José Ignacio: 77
Garayalde Pérez, Jon.: 84
García de Quirós, Francisco: 38
García de Villa, Sara: 37
García Domínguez, Juan Jesús: 37
García Martínez, Alberto: 31
García Martínez, Héctor: 44
García Menéndez, Patricia: 36
García Menéndez, Vicente: 42
García Souto, Jose A.: 91
Garcia, Germain: 59
García, Javier: 50
García, José A.: 46
García, Juan Jesús: 40, 72
García, Víctor: 85
García-Elvira, D.: 92
Garcia-Martin, E.: 80
García-Portilla, M. P.: 80
Garcia-Saez, J.: 90
Garcia-Torres, Felix: 67
Gardel, Alfredo: 56, 87
Garrido Hernández, Aitor J.: 52, 63
Garrido Hernández, Izaskun: 52, 63
Garrido-Zafra, Joaquín: 24, 49
Garriga-Castillo, J.A.: 92
Garrigós, A.: 57, 65, 70
Gasent, J.L.: 53
Gayalde Perez, Erik: 73
Gersnoviez Milla, Andrés: 36
Gilabert, D.: 53, 68
Gil-de-Castro, Aurora: 24, 27, 49
Giuseppe Monopoli, Vito: 42
Gomez, Marta: 28
González Filgueira, Gerardo: 28, 51
González Pérez, Isaías: 39, 68
González Romera, Eva: 67
Gonzalez Teodoro, Jorge Rafael: 37
González, David: 35
González, M.: 33
González, Manuela: 85

Gonzalez, R.: 67
Granda, Marlon A.: 43, 78
Guadalupe Arceo-Olague, José: 72
Gualda, David: 24, 40, 72, 75
Gutiérrez Ballesteros, Elena: 24, 49
Gutiérrez Mazón, Roberto: 44
Gutiérrez, R.: 57, 65
Gutiérrez, Roberto: 70
Hernández Dávila, M.C. Víctor: 36
Hernández Tocora, Luis: 38
Hernández, Álvaro: 24, 31, 58, 75
Hernández, Claudia: 84
Hidalgo, D.: 49
Hidalgo-Lopez, J. A.: 83
Huerta, F.: 26, 60
Ibarra Delgado, Salvador: 70
Ibarra, Edorta: 47, 58, 73, 77, 87, 91
Jiménez Martín, Ana: 37
Jiménez Martínez, Jacinto M.: 74
Jiménez Ruiz, Antonio R.: 82
Jiménez, Ana: 40, 72
Jiménez, Antonio R.: 75
Jiménez, Jacinto: 50
Jiménez-Álvarez, Francisco J.: 41
José Prieto, Miguel A.: 25, 31, 76
Joya Caparrós, Gonzalo: 71
Kallaste, A.: 57
Kortabarría, Iñigo: 47, 58, 73, 77
Lago Ferreira, A.: 22
Lamar, Diego G.: 60, 61
Lamar, G.: 52
Latosinski, Mariano: 82
Lázar, A.: 32, 34, 46, 54, 78
Lázar, Antonio: 26, 43, 66
Lázar, José Luis: 56, 87
Lehikoinen, A.: 57
León, Germán: 93
Leon, Jose I.: 27, 42
Linan-Reyes, Matias: 27
Lisserre, Marco: 42
Litrán, S. P.: 26
Llorente-Rodríguez, Mario: 41
Lope, Ignacio: 24

López López, Jaime: 53
López Martínez, Alberto: 36
López, Abraham: 47
López, E.: 80
López, L.: 67
López-Alcolea, Fco. Javier: 65, 86
López-Fernández, Jesús A.: 93
López-Salcedo, José A.: 76
Lopez-Santos, Oswaldo: 59
Losada Gutiérrez, Cristina: 25, 77
Luna Vázquez, Carlos: 25
Manana, Mario: 64
Marcos Robredo, Germán: 76
Marcos-Acevedo, J.: 22
Marcos-Acevedo, Jorge: 28
Marguc, Jaka: 91
Marguč, M.: 85
Marquez, Abraham: 27, 42
Marrón Romera, Marta: 77
Marroquí, David: 57,65,70
Martín López, Roberto: 25
Martín Pernía, Alberto: 25, 76
Martín Ramos, Juan A.: 25, 42, 76
Martín, Sandra: 50
Martín-del-Brío, Bonifacio: 48
Martínez de Alegría, Iñigo: 58,91
Martínez Esteban, Juan A.: 25
Martinez Salamero, Luis: 32
Martínez Treviño, Blanca A.: 32
Martínez, David: 93
Martínez, Juan Á.: 79, 80
Martinez, P. J.: 68
Martinez, P.J.: 53
Martínez, Raquel: 64
Martínez-Peñalver, C.: 22
Martin-Lozano, A.: 34
Martín-Pernía, Alberto: 31
Martins, João: 67
Mârtin-Vázquez, M. J.: 51
Masclans, Núria: 79
Maset, E.: 53, 57, 68
Mateos, Raúl: 58
Matías, Ignacio R.: 39

Mayorga Jines, John Paul: 69, 74
Medina-Gracia, Ricardo: 24, 49
Membibre, Francisco: 31, 58
Merino, C.: 49
Merino, Carlos: 67
Miaja, Pablo F.: 47, 60, 61
Miguel, J. M.: 80
Milanés Montero, María Isabel: 67
Milanovic, Miro: 41, 91
Mínguez, Rafael: 64
Molina-Martínez, Emilio J.: 65, 86
Morales-Leal, Tomás: 69
Moreno-Munoz, Antonio: 24, 27, 49, 69
Moya, Eduardo J.: 50
Moyano Hassan, Iván: 82
Muñiz Sánchez, Rubén: 80
Murano, Santiago: 82
Narváez Cubillos, Alexander: 38
Navalón, Moisés: 38
Navarro, D.: 30
Navas Borrero, José Luis: 71
Navas-González, Rafael: 51
Nieto, Rubén: 31, 58, 75
Nogueiras-Meléndez, A.: 22
Núñez-Estévez, C.: 22
O'Driscoll, Seamus: 53
O'Mathuna, Cian: 53
Oballe Peinado, Óscar: 51
Oballe-Peinado, O.: 83
Ochoa, D.: 32, 78
Oleagordia Aguirre, Iñigo J.: 52, 63
Oliveira, Luis A.: 93
Oroya, Jesús: 63
Ortega, L.: 60
Ortega, Leonardo: 66
Ortiz-López, Manuel A.: 36, 41, 69, 70, 72, 80
Osvaldo Ordaz-García, Oscar: 72
Otaola, Erlantz: 58
Oyarbide Usabiaga, Estanis: 73
Oyarbide Usabiaga, Jesús Sergio.: 84
Palacín, Jordi: 93
Palacios-García, Emilio J.: 27
Pando-Acedo, J.: 57

Parra, Alberto: 34, 86, 87
Parreño Torres, Alfonso: 65, 86
Pastor-Flores, Pablo: 48
Pereirinha, P. G.: 33
Pérez Garcilópez, I.: 94
Pérez Rubio, Ma Carmen: 82
Pérez, Joshué: 34
Pérez-Cisneros, José-Ramón: 46
Pernía, A.M.: 42
Pernía, Alberto M.: 79
Pigazo, Alberto: 64
Pingarrón, J.M.: 63
Pires, Jorge: 82
Plumed, Emilio: 24
Pocela, Alfonso: 50
Poiana, Dragos A.: 63
Poiana, Dragos A.: 91
Poza, Javier: 35
Prieto, M. J.: 42
Prieto, Miguel J.: 79
Prieto, Pablo: 34, 86, 87
Prodanovic, M.: 43
Prodanovic, Milan: 59
Prosen, Natasa: 41
Quiles-Latorre, Fco. Javier: 41, 69, 72
Quintans-Graña, C.: 22
R. Geninatti, Sergio: 69
Ramírez, D.: 57
Ramon, R.: 67
Ramos, Rafael: 33
Rassólkin, A.: 57
René Vega Carrillo, Héctor: 36
Repecho, Víctor: 33, 79
Reviejo, A.J.: 63
Reyes Rivas, M. I. Claudia: 36
Riel, A.: 85
Robles, Endika: 47, 73, 91
Rocandío, Adrián: 72
Rodič, M.: 85
Rodic, Miran: 91
Rodríguez Cabero, Alberto: 59
Rodríguez, David: 56, 87
Rodríguez, Juan: 60, 61

Rodríguez-Cabero, A.: 43
Rodríguez-Lorente, A.: 46, 54
Rodríguez-Sanchez, M.C.: 90
Rogina, R.: 52
Rojas Martínez, Sebastián: 38
Roldán Pérez, Javier: 59
Roldan., Javier: 26
Roldan-Perez, J.: 43
Roldos, Darío: 82
Romero-Cadaval, E.: 37, 57, 68
Roncero-Sánchez, Pedro: 65, 86
Rönnberg, Sarah: 24
Ruiz Cortés, Mercedes: 67
Ruiz de Pascual, Jesus: 67
Ruiz, M. Nieves: 46
Ruz, Francisco: 50
Ruz-Vila, Francisco: 70
Sabater Navarro, José María: 44
Sabater-Navarro, Jose Maria: 44
Sáiz-Martínez, P.A.: 80
San Martín Díaz, José I.: 52, 63
Sánchez Durán, Jose A.: 51
Sánchez Rama, Daniel: 28
Sanchez, A.: 66
Sánchez, Santiago: 26
Sanchez-Duran, J. A.: 83
Sanchis-kilders, E.: 53, 68
Sandoval Aréchiga, Remberto: 70
Santamargarita, Daniel: 26
Sanz Gorrachategui, Iván: 73
Sanz, I.: 67
Sanz, M.: 32, 34, 54, 78
Sanz, Marina: 26
Sanz-Gorrachategui, Iván: 48
Sarasola, Izaskun: 35
Sebastián., Javier: 60, 61
Seco Granja, Fernando: 82
Seco, Fernando: 75
Sierra, Andrés: 58, 77
Silván, Davd: 25
Sirgo, José Ángel: 31
Socorro, Abian B.: 39
Tárraga Albaladejo, Sergio: 69, 74

Tedeschi, Elisabetta: 26
Terol, G.: 68
Tirado, José M.: 65, 86
Torres, Cristian: 70
Trancho, E.: 86
Trancho, Elena: 34, 87
Tresanchez, Marcel: 93
Trujillo León, A.: 51
Trujillo Rodríguez, César: 38
Truntic, Mitja: 41, 91
Ureña, Jesús: 40, 75
Urriza, I.: 30
Vaimann, T.: 57
Valderrama Blavi, Hugo: 32
Valderrama-Blavi, H.: 92
Valledor, M.: 63
Vaquero, J.: 90
Vaquero, Joaquín: 84
Vargas, Eva: 63
Vázquez, Aitor: 93
Vázquez, Javier: 65, 86
Vázquez, Jeziel: 84
Vázquez, Nimrod: 84
Vazquez, Sergio: 27, 42
Vegas, David: 46
Vento, José R.: 39
Verdú, F. J.: 57
Vicente Samper, José María: 44
Vicente, Jose Maria: 44
Vidal-Verdú, F.: 51
Viera, J. C.: 33
Viera, Juan Carlos: 85
Vilades, E.: 80
Villa, J.: 30
Villadangos, José M.: 75
Villar Flecha, José Ramón: 36
Villarejo Mañas, José A.: 69, 70, 74
Villarejo, Jose: 50
Villegas, Pedro J.: 25, 42, 76
Yahyaoui, I.: 90
Yin, Jiapeng: 27
Zabavnik, J.: 85
Zafra, Eduardo: 27, 42

Zorzo, Candela: 79

Zubizarreta, Asier: 34

Zumel, P.: 32, 46, 60, 66, 78, 94

Zumel, Pablo: 43, 53, 66

ORGANIZADORES



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

ESCUELA POLITÉCNICA
SUPERIOR DE CÓRDOBA
Universidad de Córdoba



Instrumentación
Electrónica
Industrial

COLABORADORES



Álava Ingenieros
GRUPO ÁLAVA

DON FOLIO®



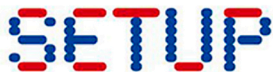
MeasureIT
MEASUREMENT AND AUTOMATION COMPONENTS



Instruments Ibérica S.L.



Power Smart Control SL



ELECTRÓNICA



AYUNTAMIENTO DE CORDOBA



CABILDO
CATEDRAL
DE CÓRDOBA



Power Electronics and Industrial Electronics Spanish Chapter

IEEE
INSTRUMENTATION
& MEASUREMENT
SOCIETY

Spanish Chapter



MERLIN has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement no. 780460