Семинар и мастер-класс

Москва:
26-27 октября 2010 г.

Санкт-Петербург:
2-3 ноября 2010 г.

Информационно-аналитический
Центр Современной Электроники

Разработка современных преобразователей электроэнергии

Уважаемые российские коллеги!

Я рад возможности представить Вашему вниманию семинар, посвященный обзору наиболее значимых вопросов разработки современных преобразователей электроэнергии.

Приглашение в Россию я оцениваю, как желание российских инженеров интегрироваться в мировое сообщество разработчиков силовой электроники, изучать и внедрять лучший мировой опыт, и я буду рад помочь Вам в этом. С другой стороны, я высоко ценю предоставленную мне возможность познакомиться с российскими разработчиками. Буду рад больше узнать о Ваших научных и инженерных достижениях. Надеюсь, этот семинар положит начало нашим регулярным встречам и общению не только в России, но и на международных конференциях и в комитетах IPC.

Др. Ричард Редл, ELFI S.A.

До встречи на семинаре!

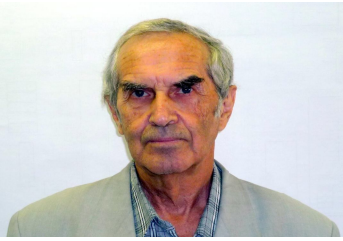
С уважением, Др. Ричард Редл.

Особенности семинара:

- Автор семинара—один из наиболее авторитетных в мире специалистов в области силовой электроники
- Программа семинара разработана специально для России при участии профессора, д.т.н. Мелешина В.И.
- В обсуждениях примут участие ведущие российские специалисты разработчики преобразователей электроэнергии
- Профессиональный перевод семинара осуществляет профессор, д.т.н. Мелешин В.И.

Содержание:

Приглашение Др. Ричарда Редла	1
Приглашение профессора Мелешина В.И.	2
Информация об организаторах	3
Программа семинара	4
Условия участия в семинаре	8
Заявка на участие в семинаре	8



Профессор В.И. Мелешин

«Мы адаптировали план семинара с целью сделать его максимально полезным для российских разработчиков и всех, кто заинтересован в развитии преобразовательной техники в России»

Иван Покровский генеральный директор «Центра Современной Электроники»

Уважаемые коллеги, друзья!

У нас с Вами нет сомнения, что силовая электроника является одной из ключевых технологий 21-го века. Проблемы дефицита энергоресурсов, экологические проблемы, повышение требований к качеству работы сетей и питанию встраиваемых систем, развитие беспроводных мобильных устройств, новые устройства светотехники и многие, многие другие вопросы непосредственно связаны с развитием силовой электроники. Поэтому во всем мире силовая электроника развивается существенно быстрее других отраслей промышленности.

Жаль, что этот процесс во многом проходит мимо России, точнее мимо российских разработчиков, преподавателей ВУЗов, аспирантов и студентов. Чтобы по-настоящему включиться в развитие силовой электроники и выполнять эту работу на мировом уровне, нужно сделать очень многое, но, наверное, один из первых шагов – расширение горизонта профессиональных интересов. В этом большую помощь окажет семинар Ричарда Редла – действительно одного из ведущих специалистов в области силовой электроники, который внес заметный вклад в ее развитие.

Мы адаптировали план семинара с целью сделать его максимально полезным для российских разработчиков и всех, кто заинтересован в развитии преобразовательной техники в России. С удовольствием буду ассистировать Ричарду, помогать с переводом и способствовать обсуждению многих вопросов, появившимся в ходе семинара. Надеюсь увидеть Вас на семинаре!

Искренне Ваш,

Профессор, д.т.н. В.И. Мелешин.

От организаторов, Центра Современной Электроники

Наша компания — Центр Современной Электроники является организатором семинаров по повышению квалификации инженеров и менеджеров российских предприятий радиоэлектронной отрасли.

Нами регулярно проводятся семинары «Организация современного производства электронной аппаратуры», «Управление проектами разработки», «Планирование производства» и др.

С октября 2010 года мы начинаем проводить авторские семинары ведущих зарубежных специалистов в области разработки и производства электроники.

В октябре пройдут двухдневные семинары ведущего специалиста в области печатных плат Бо Андерсена, Швеция, «Конструирование и производство печатных плат мирового уровня»: 4-5 октября в Москве и 7-8 октября в Санкт-Петербурге.

Для нас было большой честью получить согласие Др. Ричарда Редла провести в России его авторский семинар по разработке преобразователей электроэнергии.

Мы выражаем свою признательность профессору Мелешину В.И. за помощь, которую он оказывает нам в его подготовке.

Надеемся, что семинар соберет ведущих российских разработчиков силовой электроники и станет не только местом обмена информацией, но и площадкой для дискуссий и обсуждений.

Мы планируем регулярно приглашать в Россию ведущих мировых специалистов для семинаров и лекций по силовой электронике, а также организовывать коллективное участие российских специалистов в зарубежных конференциях. Ваше участие в первом семинаре имеет большое значение для реализации этих планов, мы расцениваем его, как поддержку наших начинаний. Программу наших семинаров до конца 2010 года Вы найдете на сайте www.sovel.org. Будем Вам признательны за встречные предложения и отзывы.

С уважением, Иван Покровский,

генеральный директор

«Центра Современной Электроники»

Др. Ричард Редл

Ричард Редл получил диплом инженера телекоммуникаций Технического Университета Будапешта в 1969 году, а в 1973 году стал Доктором технических наук этого университета.

С 1969 по 1984 год в Будапештском университете он разрабатывал схемотехнику, проводил исследования импульсных преобразователей и усилителей мощности, руководил множеством проектов по разработке источников питания для промышленных и аэрокосмических применений. За разработки источников питания для космических спутников и космических аппаратов Ричард Редл стал лауреатом Венгерской государственной премии, что является высшей национальной наградой за профессиональные достижения.

С 1984 по 1989 год Ричард Редл работал в США, где консультировал ведущих производителей источников питания и производителей компонентов. В 1990 он основал в Швейцарии компанию ELFI S.A., которая специализируется на инженерном консалтинге в области проектирования источников питания, силовых преобразователей, электронных балластов, а также в области промышленной электроники и электронных компонентов.

Ричард Редл является автором трех патентов Венгрии и 19 патентов США, автором более 100 технических статей и соавтором книги по динамическому анализу силовых преобразователей. Доктор Редл является членом программных комитетов ведущих международных конференций по силовой электронике – APEC, PESC и ECCE, членом научного общества IEEE, а также является обозревателем-рецензентом материалов для IEEE по темам Силовая электроника, Промышленная электроника, Аэрокосмическая электроника.

Ричард Редл является автором серии семинаров по силовой электронике и имеет огромный опыт выступлений в различных странах мира.

«Во всем мире силовая электроника развивается существенно быстрее других отраслей промышленности»

Профессор, д.т.н. Валерий Иванович Мелешин

Основное направление работ Мелешина В.И. – исследование и разработка транзисторных преобразовательных устройств и систем электропитания.

В течение почти десяти лет возглавлял в МАИ научно-исследовательский отдел силовой транзисторной электроники, работавший по контракту с крупнейшими американскими компаниями.

С 2001г. Валерий Иванович работает в группе компаний «Связь-инжиниринг».

Автор большого числа изобретений и публикаций, в том числе на ведущих международных конференциях по силовой электронике. Автор четырех патентов на изобретения США.

Автор книги «Транзисторная преобразовательная техника» (вышла двумя тиражами в 2005 и 2006 гг.) и соавтор книги «Управление транзисторными преобразователями электроэнергии», которая в ближайшие месяцы выйдет в свет в одном из московских издательств.

Валерий Иванович консультирует организаторов семинара (Центр Современной Электроники) и помогает автору семинара Др. Ричарду Редлу в подготовке программы для российских разработчиков.

Во время семинара Валерий Иванович не только сделает профессиональный перевод докладов, но и выступит модератором обсуждений.

Программа семинара. День Первый.

9 00 – 10 00 Регистрация, кофе

СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, УПРАВЛЕНИЕ И МОДЕЛИРОВАНИЕ

Топологии преобразователей (1,5 часа)

Составные преобразователи (каскад на основе понижающего и повышающего преобразователей – двухключевой вариант; каскад на основе повышающего и понижающего преобразователей, каскадный понижающий преобразователь)

Многофазные преобразователи

Синхронное выпрямление

Основные соображения (реализация, влияние на КПД, двунаправленная работа)

Вопросы, связанные с внутренним диодом ключа

Методы управления (фиксированная задержка, адаптивное управление, управление с предсказанием, бездатчиковое управление)

Микросхемы управления синхронными выпрямителями

Управление синхронным выпрямителем в зависимости от направления протекания в нем тока

Преобразователи с изоляцией между входом и выходом

Основные топологии (производные схемы от понижающего, повышающего, повышающего/понижающего преобразователей)

Преобразователи на основе мостовых схем (стандартная, схема на основе фазового сдвига, асимметричный ШИМ)

Резонансные преобразователи (LC, LCC, LLC)

Каждый участник семинара получает сборник материалов с презентациями и ссылками на дополнительные источники информации

Управление DC-DC преобразователями (0,5 часа)

Режим токового управления

Управление при постоянной частоте по максимальному току и по значению минимального тока в дросселе

Управление при постоянном времени паузы и постоянном времени импульса

Гистерезисное управление

Управление по среднему значению тока

11 30 – 12 00: Кофе-брейк

Управление по возмущению (со стороны входного напряжения)

Управление по возмущению для полного подавления изменений входного напряжения

Управление по возмущению для стабилизации по частоте

Моделирование DC-DC преобразователей (1,5 часа)

Методы усреднения при построении моделей

Метод введения токовых сигналов (метод инжекции) [концепция; анализ повышающего преобразователя в режиме управления по напряжению (VMC); представления моделей: модели в виде эквивалентных схем; модель в виде передаточной функции; общее представление передаточных функций]

Усредненная модель ключа [преобразователи в режиме VMC при прерывистом токе дросселя (режимы большого и малого сигналов); добавление токового контура в малосигнальную модель; преобразователи в режиме VMC при прерывистом токе дросселя (режим большого сигнала)]

Передаточные функции «управление - вход » и «вход - выход» основных топологий преобразователей в режиме VMC (непрерывный и прерывистый токи в дросселе) и в режиме токового управления (CMC), непрерывный ток в дросселе

Ноль в правой полуплоскости (RHP)

Проектирование контура обратной связи

Устойчивость непрерывной линейной системы (передаточная функция системы, характеристическое уравнение, петлевое усиление, критерий устойчивости Боде, экспериментальное определение частотных характеристик Bode в преобразователях)

Усилители ошибки

Проектирование контура обратной связи по критерию запаса по фазе с учетом K-фактора (определение K-фактора, уравнения для проектирования, пример проектирования в режиме VMC, пример проектирования в режиме токового управления – CMC)

13 30 – 14 30 Обед

УЛУЧШЕННЫЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ DC-DC ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ

Усовершенствованные регуляторы с управлением по выходным пульсациям (1 час)

Краткий обзор основных типов регуляторов пульсаций (на основе гистерезиса, постоянного времени импульса, постоянного времени паузы, с фиксированной частотой) – особенности работы, характеристики

Модернизация (работа с увеличенной амплитудой пилообразного сигнала ШИМ и пониженной чувствительностью к шуму, стабилизация частоты и синхронизация, введение усилителя ошибки с большим усилением для улучшенной стабилизации

Вопросы моделирования и устойчивости

Многофазные регуляторы снижения пульсаций

После семинара мы направляем каждому участнику семинара список всех участников и контактную информацию, если на это дано согласие в заявке

Управление по входному возмущению в DC-DC преобразователях (1 час)

Управление по входному возмущению при малых изменениях входного напряжения и тока нагрузки

Управление по входному возмущению при больших изменениях входного напряжения и тока нагрузки

16 00 – 16 30: Кофе-брейк

Управление уравниванием порций мощности за период (Power-equalizing control)

Отдельные вопросы (управление по входному напряжению в преобразователях с гальванической развязкой и управлением на вторичной стороне, управление по входному напряжению с воздействием на вход усилителя ошибки, управление по возмущению для стабилизации частоты)

Управление источниками питания для микропроцессоров (1 час)

Введение (технические требования к источникам питания для микропроцессоров, опции энергосбережения, распределенная модель и многозвенная развязка, теоретические кривые переходных процессов при сбросах/набросах нагрузки)

Адаптивная установка напряжения

Гибкое управление (Flexmode control)

Управление с целью получения высокого КПД при изменении тока нагрузки в широком диапазоне (модуляция частоты переключения, управление фазой, управление в режиме пачек, адаптивные методы установки напряжения шины и частоты в двухступенчатых преобразователях)

Программа семинара. День Второй.

9 00 – 10 00 Регистрация, кофе

ВЫСОКОЧАСТОТНЫЕ МАГНИТНЫЕ КОМПОНЕНТЫ, РАДИОПОМЕХИ, КОРРЕКТОРЫ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ (ККМ)

Высокочастотные магнитные компоненты (1 час)

Основные понятия, соотношения для магнитных материалов, их классификация

Аппроксимация «бесконечного соленоида» и расчеты индуктивности

Магнитная связь между обмотками, модель трансформатора

Высокочастотные потери в обмотках (магнитные и электрические поля в проводниках, эффект близости, снижение высокочастотных потерь в обмотках)

Планарные магнитные компоненты и планарные обмотки

Электромагнитные помехи и электромагнитная совместимость – основы

Введение (терминология, взаимосвязь и распространение помех, стандарты)

Пути распространения радиопомех (симметричные (DM) и несимметричные (CM) радиопомехи) в импульсных источниках питания

Спектры симметричных и несимметричных радиопомех

Фильтры для подавления симметричных и несимметричных радиопомех (схемы фильтров, фильтрация несимметричных радиопомех в импульсных источниках питания, паразитные элементы фильтров, способы уменьшения их влияния)

В перерывах участники семинара знакомятся друг с другом, договариваются о сотрудничестве

11 30 – 12 00: Кофе-брейк

Экранирование силовых ключей и обмоток трансформаторов

Разводка плат источника питания и фильтров

Снижение излучаемых радиопомех (полевых радиопомех)

Снижение радиопомех с помощью модуляции частоты

Обзор методов коррекции коэффициента мощности (1 час)

Введение (определения коэффициента мощности, причины появления и влияние гармоник тока в сети)

Ограничения на гармонические составляющие в сети и существующие стандарты

Однофазные пассивные схемы коррекции коэффициента мощности (ККМ) – резистивные, индуктивные

Трехфазные пассивные и низкочастотные активные схемы ККМ (шестипульсный выпрямитель, развязывающий конденсатор фильтра и дроссель на стороне постоянного тока, фильтр 5-й гармоники, 12-пульсный и 18-пульсный выпрямители, трехключевой повышающий ККМ)

13 30 – 14 30 Обед

ККМ (ЧАСТЬ 2), БАТАРЕИ И ЗАРЯДНЫЕ УСТРОЙСТВА -1

Обзор корректоров коэффициента мощности – часть 2 (1 час)

Высокочастотные однофазные активные ККМ:

- Запас энергии
- Выпрямитель на основе повышающего ККМ, альтернативные топологии
- Методы управления различными топологиями ККМ
- Изолированный ККМ (низкочастотный накопитель на выходной стороне, низкочастотный накопитель на входной стороне)

Программа семинара. День Второй.

Трехфазные высокочастотные ККМ:

Одноключевые топологии (повышающая, понижающая)

Трехключевая и четырехключевая топологии (повышающая, понижающая понижающая+повышающая)

Шестиключевые топологии (повышающая, понижающая)

Обзор типов аккумуляторных батарей и методы заряда/управления зарядом (2 часа)

Введение (терминология, принятая для батарей, особенности работы, области применения)

Первичные батареи (однократное применение)

Вторичные батареи (многократные циклы) – кислотные, никелевые, ионно-литиевые); методы заряда

16 00 – 16 30: Кофе-брейк

Альтернативные решения (конденсаторы супербольшой емкости, топливные элементы)

Зарядные устройства (заряд при постоянном токе и постоянном напряжении, ограничение мощности рассеяния в зарядных устройствах непрерывного действия, уменьшение времени заряда ионно-литиевых батарей)

Мониторинг и контроль батарей и портативных батарейных источников питания

Методы определения состояния заряда и исправности батареи

Мониторинг, защита и выравнивание в портативных батарейных источниках питания

На семинарах мы отводим для рекламных докладов только 15 минут в день и спонсоры стараются выступить не хуже основных докладчиков

Информационно-аналитический
Центр Современной Электроники

ЗАО «Информационно-аналитический Центр Современной Электроники»

Москва, ул. Правды, д. 24, к. 4, офис 322
Телефон: (495)505-15-38
Тел./факс: (495)280-04-19
Эл. почта: info@sovel.org

www.sovel.org

Бланк заявки в электронном виде Вы можете найти на нашем сайте http://www.sovel.org

ЗАЯВКА

на участие в семинаре «Разработка современных преобразователей электроэнергии».

Выберите место и сроки:

☐ **Москва, КЦ «На Филипповском» 26-27 октября 2010**
☐ **Санкт-Петербург, ГК «Азимут» 2-3 ноября 2010 г.**

Компания:	
1. Ф.И.О.	
Должность:	
Эл. почта:	Телефон:
2. Ф.И.О.	
Должность:	
Эл. почта:	Телефон:
3. Ф.И.О.	
Должность:	
Эл. почта	Телефон:
Эл. почта компании:	Интернет-страница:
Юридический адрес компании*:	
Почтовый адрес*:	
ИНН*:	КПП*:

* Для оформления счета-фактуры и акта сдачи-приемки

Стоимость участия в семинаре:

12 000 рублей за одного представителя компании (цена за два дня, включает стоимость обедов и кофе-брейков);

Скидки (отметьте пункты, относящиеся к Вашей компании; скидки суммируются):

- o член Ассоциации российских производителей электронной аппаратуры и приборов (5% от стоимости участия);
- o участникам предыдущих семинаров «Центра Современной Электроники» (5% от стоимости участия)
- o при заявке на 3 человека и более (10% от стоимости участия)

ПРОСИМ РАЗРЕШЕНИЯ предоставить Ваш адрес эл. почты и телефон другим участникам семинара. ДА/НЕТ

Получить бухгалтерские документы и отметить командировочное удостоверение представители фирм-участников смогут в день семинара у стола регистрации.

Внимание! Для получения финансовых документов необходимо иметь при себе доверенность от организации-плательщика на право подписи.