

انفواره انتیک

فصلنامه تخصصی مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

گزارش صنایع

RCII

شماره ۲۶ / بهار ۱۳۹۵



پایان رکود؟

خروج از وضعیت رکود اقتصادی
اما و اگرها





گزارش صنایع انفورماتیک

فصلنامه تخصصی

مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

شماره ۲۶ / بهار ۱۳۹۵

صاحب امتیاز: مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

مدیر مسئول: ویدا سینا

مدیر اجرایی: افسانه عبادی

مدیر فنی: رامین رضایی

روابط عمومی: فریبا نبی زاده

همکاران این شماره: علی پوراکبر صفار، حمید شریفی،

حامد نوری

نشانی: تهران، خیابان کریم خان زند، خیابان شهید

عسدی (آبان جنوبی)، خیابان رودسر، پلاک ۳

تلفن: ۵۰-۸۸۹۲۵۹۴۳ (خط ۱۰) فکس: ۸۸۹۳۷۶۵۸

مجری فصلنامه: اکبر کریمی [۰۹۱۲۳۰۸۹۳۰۳]

www.rcii.ir

نشانی آزمایشگاه‌ها:

آزمایشگاه سنجش

مجتمع آزمایشگاهی اداره کل
استاندارد و تحقیقات صنعتی
هرمزگان مستقر در اسکله شهید
رجایی
تلفن: ۰۷۶۳۳۵۱۴۲۵۹
فکس: ۰۷۶۳۳۵۱۴۲۵۸

آزمایشگاه انرژی

تهران، خیابان کریم خان زند،
خیابان شهید عسدی (آبان جنوبی)،
خیابان رودسر، پلاک ۳
تلفن: ۸۸۹۲۵۹۵۰ (خط ۱۰)
فکس: ۸۸۹۳۷۶۵۸

آزمایشگاه سنجش

بندلنگه، بلوار معلم، حسین آباد
شمالی، خیابان گلایل، نبش گلایل
پنجم
تلفن: ۰۷۶۴۴۲۲۲۴۷۶

آزمایشگاه پدیده

شهرک صنعتی پرد،
بلوار فن آوری، خیابان گلزار
خیابان گلگشت، قطعه ۴۴D
تلفن: ۵۶۴۱۸۸۹۲

سرمقاله



ویدا سینا

مدیر عامل مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک

خروج از وضعیت رکود اقتصادی، اما و اگرها

درحالیکه شماری از اقتصاددانان سال ۹۵ را سال خروج اقتصاد ایران از رکود پیش‌بینی کرده‌اند، اما شرایط حاکم بر اقتصاد حکایت از وضعیت دیگری دارد.

ماهیانسه ۳۶۰۰ میلیارد تومان صرف پرداخت یارانه می‌شود و برخی گفته‌ها حاکی از آن است که ماهیانسه ۱۲۰۰۰ میلیارد تومان نیز صرف پرداخت حقوق کارکنان دولت می‌شود. این درحالی است که درآمد نفتی ایران با فرض فروش دو میلیون بشکه نفت در روز از قرار هر بشکه حداکثر ۵۰ دلار به ازای هر ماه تقریباً معادل ۱۰/۵ میلیارد تومان (۳۰ × ۳,۵۰۰ × ۵۰ × ۲,۰۰۰,۰۰۰) خواهد بود. متأسفانه پول نفت که برای توسعه زیر ساخت‌ها و دانش فنی باید استفاده شود برای روزمرگی استفاده می‌شود و درآمدهای مالیاتی نیز به دلیل اینکه همه‌گیر نیست و شامل تجار و سازمان‌ها و نهادهای ملی و دولتی و وابستگان آن نمی‌شود. نیز کمکی نمی‌باشند که باید در قانون مالیات نیز به صورت گسترده تغییرات اساسی داد و فقط شامل شرکت‌های قانون‌مند خصوصی نکرد و شامل تمام بنگاه‌هایی گردد که به هر طریق در امور اقتصادی و تجاری کار می‌کنند اعم از دانشگاه‌ها، مراکز نظامی و دولتی و نیمه دولتی و سازمان‌ها و نهادهای ملی و غیره. بنابراین درآمدهای نفتی به دلیل هزینه‌های جاری نمی‌توانند فعلاً موتور محرکه اقتصاد کشور باشند.

قاچاق کالا و ادامه برخی از تحریم‌های ظالمانه علیه ایران باعث شده تا صنایع داخلی نیز نتوانند در بازارهای داخلی رقابت عادلانه‌ای با کالاهای قاچاق داشته باشند و لذا با توجه به مشکلات و ضعف بنگاه‌های اقتصادی و تولیدی آنها نیز نمی‌توانند اقتصاد کشور را به حرکت درآورند.

بنابراین باید فکری تازه اندیشید تا بتوان از وضعیت رکود خارج شده و به رشد اقتصادی ۵ درصد پیش‌بینی شده دست یافت. یکی از راهکارهای پیشنهادی آن است که پرداخت یارانه به شکل فعلی به طور کامل قطع شده و مبالغ پرداختی صرف ایجاد تعاونی‌های تولیدی (نه به صورت فعلی) در همان مناطقی شود که یارانه پرداخت می‌شد و مردم به جای دریافت یارانه، در این تعاونی‌ها سهامدار شوند. (طرح قابل ارائه می‌باشد) که این امر باعث اشتغال زایی نیز می‌شود و نیز برخورد جدی و به دور از هرگونه مصلحت‌اندیشی با قاچاق کالا صورت گیرد. قانون مالیات تغییر کرده و بانک‌ها موتور محرکه کارهای اقتصادی توسط بخش خصوصی شوند.

به این ترتیب با ایجاد اشتغال، علاوه بر کاهش نرخ بیکاری و افزایش امنیت اجتماعی، به تدریج شاهد شکوفایی اقتصادی و خروج از رکود خواهیم بود.

الزامات طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری تجهیزات لیزری

علی پوراکبر صفار

چکیده

طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری یک تجهیز لیزری، با توجه به خطرات بالقوه‌ای که تابش لیزر برای چشم یا پوست می‌تواند داشته باشد انجام می‌شود. ارزیابی این تجهیزات برای چگونگی طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری، مطابق استاندارد ملی ایران INSO 3501-1:1393 با عنوان ایمنی محصولات لیزری - قسمت ۱: طبقه‌بندی و الزامات تجهیزات، برگرفته از استاندارد بین‌المللی IEC 60825-1:2014 به‌عنوان یک معیار جهانی برای ایمنی لیزر صورت می‌پذیرد.

مقدمه

استاندارد ملی ایران INSO 3501-1 دربرگیرنده دستورالعمل‌ها و راهنماهای الزامی و اطلاعاتی برای تولیدکنندگان و استفاده‌کنندگان لیزر است. طبقه‌بندی یک تجهیز لیزری با توجه به ریسک و آسیبی که تابش لیزر قابل‌دسترس می‌تواند برای چشم یا پوست داشته باشد انجام می‌شود و به خطرات بالقوه دیگر همچون خطرات الکتریکی، مکانیکی یا شیمیایی، یا خطرات ناشی از تابش اپتیکی بازتابی مرتبط نیست. یک محصول لیزری باید براساس ترکیب توان(های) خروجی و طول‌موج(های) گسیلی قابل‌دسترس تابش در حالت کاری، و با توجه به حدگسیل قابل‌دسترس AEL که آن را به بالاترین طبقه مناسب اختصاص می‌دهد، طبقه‌بندی شود. ارزشیابی باید دربرگیرنده توصیف هرگونه حالت تک‌اشکال قابل‌پیش‌بینی منطقی حین کار نیز باشد. تمامی تجهیزات باید مطابق الزامات طبقه‌بندی این استاندارد ملی دارای برچسب‌های هشدار و اطلاع‌رسانی باشند. این برچسب‌ها باید بادوام، الصاق شده به‌طور دائمی، خوانا و کاملاً قابل‌رویت در حالت کاری و یا تعمیر و نگهداری آن‌ها باشند. اگر اندازه یا طراحی محصول به‌گونه‌ای باشد که برچسب‌گذاری را غیرعملی سازد، برچسب باید در دفترچه راهنمای کاربر یا روی بسته‌بندی گنجانده شود. طریقه نصب آنها باید به‌گونه‌ای

باشد که بدون نیاز به پرتوگیری انسان در برابر تابش بیش از حدود توصیف شده در استاندارد، قابل خواندن باشند. حاشیه‌های متن و نمادها باید به رنگ مشکی بر روی پس‌زمینه زرد رنگ باشند. غیر از طبقه ۱ که در آن نیاز به استفاده از این ترکیب رنگی نیست. اطلاعات و جمله‌بندی‌های برچسب‌ها باید به زبان فارسی یا انگلیسی باشند. جمله‌بندی برچسب‌های این استاندارد توصیه شده‌است، اما الزام‌آور نیست. به‌عبارتی می‌توان آن‌ها را با جمله‌بندی‌هایی دربرگیرنده همان معانی جایگزین نمود.

طبقه‌بندی و برچسب‌گذاری

محصول لیزری طبقه ۱

محصولات لیزری که در حین استفاده، مشاهده درون باریکه‌ای مستقیم طولانی مدت، و حتی زمانی که پرتوگیری با استفاده از ابزار مشاهده اپتیکی (ذره‌بین یا دوربین دو چشمی) انجام شود ایمن درنظر گرفته می‌شوند (مانند پرینترهای لیزری). هر محصول لیزری طبقه ۱ دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد.

«محصول لیزری طبقه ۱»

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



محصول لیزری طبقه ۱M

محصولات لیزری که برای چشم غیرمسلح در شرایط قابل پیش‌بینی منطقی ایمن هستند، و اما در صورت استفاده از ابزار مشاهده اپتیکی (ذره‌بین یا تلسکوپ) ممکن است خطرناک باشند. هر محصول لیزری طبقه ۱M دارای یک برچسب

توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

«تابش لیزر - با ابزار اپتیکی بزرگ‌کننده مستقیماً به آن نگاه نکنید.

» محصول لیزری طبقه ۱M

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



به جای برچسب‌های بالا برای طبقه ۱ و ۱M، به صلاحدید سازنده، همان توضیحات ممکن است در دفترچه راهنمای کاربر گنجانده شده باشد.

محصول لیزری طبقه ۲

محصولات لیزری که تابش مرئی را در گستره طول‌موجی ۴۰۰ nm تا ۷۰۰ nm گسیل می‌کنند و برای پرتوگیری‌های لحظه‌ای ایمن هستند اما می‌توانند برای خیره شدن عمدی به درون باریکه خطرناک باشند. این محصولات، ذاتاً ایمن نیستند اما با پلک زدن و یا حرکت سر می‌توان دربرابر آنها محافظت شد(مانند بارکدخوان‌های لیزری). هر محصول لیزری طبقه ۲ دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

«تابش لیزر - به باریکه خیره نشوید

» محصول لیزری طبقه ۲

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.

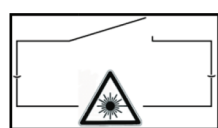




برچسب قفل همبند ایمنی

ابزار خودکاری که در اتصال با قسمت‌های مختلف بدنه محافظ محصول لیزری است و هنگام برداشتن، باز کردن یا تعویض قسمتی از بدنه محافظ، از دسترسی انسان به تابش‌های لیزر طبقه ۳R، طبقه ۳B یا طبقه ۴ ممانعت به عمل می‌آورد و برچسب آن به شکل روبرو است.

علاوه بر برچسب‌های ذکر شده و همچنین هشدارهای ارائه شده در این مقاله، می‌توانید



اطلاعات و هشدارهای تکمیلی دیگر را در متن استاندارد ملی برای آگاهی و ایمنی بیشتر مطالعه کنید.

به‌عنوان مثال برای یک لیزر پزشکی طبقه ۴ می‌توان برچسب زیر را بعنوان برچسب هشدارها و اطلاعات مشخص خروجی لیزر به زبان انگلیسی نیز بر روی بدنه محصول الصاق نمود.

همانطور که نشان داده‌شده است روی برچسب محصول، اطلاعات مربوط به خروجی و همچنین استاندارد و سال انتشار آن نیز باید بیان شده باشد.



مراجع:

۱. استاندارد ملی ایران INSO ۳۵۰۱-۱ «ایمنی محصولات لیزری - قس ۱-3501 INSO و الزامات تجهیزات»، ۱۳۹۳.

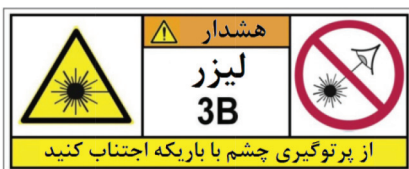
2. Non-binding guide to good practice for implementing Directive 25/2006/EC 'Artificial Optical Radiation', European Commission, 2010.

توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

« هشدار - تابش لیزر - از پرتوگیری با باریکه اجتناب کنید.

محصول لیزری طبقه ۳B»

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



محصول لیزری طبقه ۴

محصولات لیزری که برای آن‌ها، مشاهده درون باریکه‌ای و پرتوگیری پوست خطرناک است و مشاهده بازتاب‌های پراکنده نیز ممکن است خطرناک باشد. این لیزرها نیز اغلب خطر آتش سوزی نیز به‌همراه دارند (مانند لیزرهای جراحی یا لیزرهای جوش و برش فلزات). هر محصول لیزری طبقه ۴ دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

« خطر - تابش لیزر - از پرتوگیری چشم یا پوست با تابش مستقیم یا پراکنده اجتناب کنید.

محصول لیزری طبقه ۴»

یا برچسب جایگزین نشان داده شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



برچسب روزنه

هر محصول لیزری طبقه ۳R، ۳B و ۴ دارای برچسبی الصاق شده نزدیک به هر روزنه‌ای که تابش لیزر بیش از حد AEL طبقه ۱ یا ۲ گسیل می‌کند، می‌باشد. برچسب‌ها باید در برگیرنده این کلمات باشند:

«روزنه لیزر»

یا

«روزنه برای تابش لیزر»

یا

«از پرتوگیری اجتناب کنید - تابش لیزر از این

روزنه گسیل می‌شود.»

یا برچسب جایگزین نشان داده‌شده می‌تواند نزدیک به روزنه محصول قرار گیرد.

محصول لیزری طبقه ۲M

محصولات لیزری که باریکه لیزر مرئی را گسیل می‌کنند و برای پرتوگیری کوتاه مدت تنها برای چشم محافظت نشده ایمن هستند. اما چشم ممکن است در زمانی که پرتوگیری با ابزار مشاهده اپتیکی (ذره‌بین یا تلسکوپ) انجام می‌شود آسیب ببیند. هر محصول لیزری طبقه ۲M دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

« تابش لیزر - به باریکه خیره نشوید یا با ابزار اپتیکی بزرگ کننده مستقیماً به باریکه نگاه نکنید محصول لیزری طبقه ۲M»

یا برچسب جایگزین نشان داده‌شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.



محصول لیزری طبقه ۳R

مشاهده مستقیم درون باریکه‌ای به طور بالقوه خطرناک است اما عملاً خطر آسیب در بسیاری از موارد برای پرتوگیری کوتاه و غیر عمدی نسبتاً پایین است؛ با این حال، ممکن است استفاده نادرست توسط افراد آموزش ندیده خطرناک باشد (مانند لیزر پوینترها). هر محصول لیزری طبقه ۳R دارای یک برچسب توضیحی الصاق شده در برگیرنده این کلمات می‌باشد:

« تابش لیزر - از پرتوگیری مستقیم چشم اجتناب کنید

محصول لیزری طبقه ۳R»

یا برچسب جایگزین نشان داده‌شده می‌تواند بر روی محصول قرار گیرد.

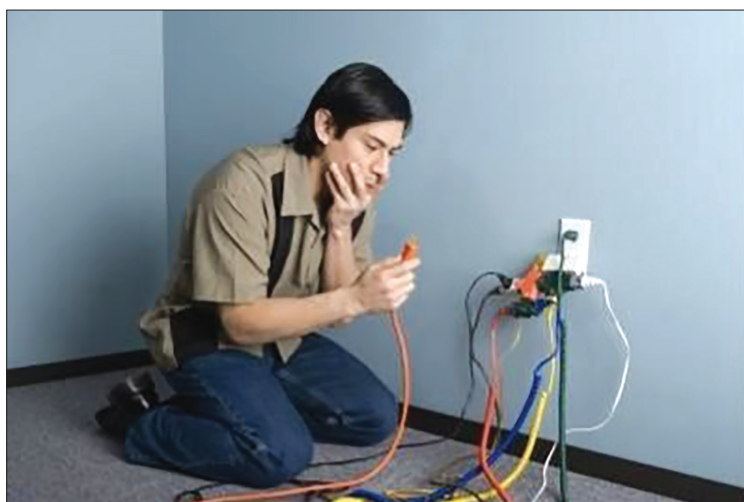


محصول لیزری طبقه ۳B

محصولات لیزری هستند که به‌طور معمول زمانی که پرتوگیری درون باریکه‌ای چشم شامل پرتوگیری‌های کوتاه مدت تصادفی رخ می‌دهد، خطرناک می‌باشند. در این حالت مشاهده بازتاب‌های پراکنده معمولاً ایمن و بی‌خطر است. لیزرهای این طبقه که نزدیک به حد AEL طبقه ۳B هستند و باریکه آن‌ها دارای قطری کوچک یا متمرکز شده است امکان دارد جراحات خفیف پوستی یا حتی خطر اشتعال مواد آتش‌زا را نیز به همراه داشته باشند (مانند لیزرهای فیزیوتراپی). هر محصول لیزری طبقه ۳B دارای یک برچسب

نحوه انتخاب صحیح مقاومت موازی شده با خازن ورودی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی

حمید شریفی



8.4.3 * ME EQUIPMENT intended to be connected to a power source by a plug IEC60601-1

9.1.6 Withdrawal of MAINS plug IEC60065

22.5 Appliances intended to be connected to the supply mains by means of a plug IEC60335-1

2.1.1.7 Discharge of capacitors in equipment IEC60950-1



باعث ذخیره سازی انرژی الکتریکی در خازن ورودی تجهیزات می شود که ممکن است هنگام جدا کردن دوشاخه از پریز برق شهری، انرژی الکتریکی ذخیره شده در خازن داخلی تجهیزات به تیغه های فلزی دوشاخه برق منتقل شود و در صورتیکه دست کاربر با تیغه های دوشاخه تماس پیدا کند، انرژی ذخیره شده در خازن داخلی تجهیزات از طریق تیغه های دوشاخه برق دستگاه به بدن کاربر منتقل شده و او را دچار شوک الکتریکی خواهد کرد.

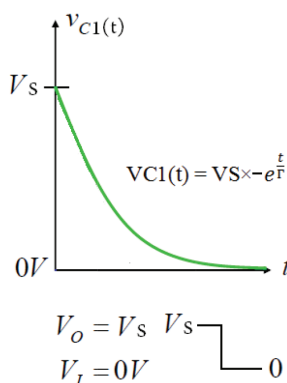
برای جلوگیری از وارد آمدن شوک الکتریکی به کاربر مقاومتی که مقدار آن متناسب با مقدار خازن داخلی تجهیزات است به صورت موازی با خازن داخلی تجهیزات قرار می دهند تا با سرعت بیشتری انرژی ذخیره شده در خازن در این مقاومت تخلیه شده و مانع از تخلیه انرژی ذخیره شده به بدن کاربر شود. در صورتیکه ظرفیت خازن ورودی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی از $0/1 \mu F$ بیشتر باشد، می تواند تا مقدار ولتاژ قله برق شهر (حدود $320V \text{ peak}$) را در خود ذخیره کند.

چکیده

چنانچه در طراحی تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی که دارای دوشاخه برق جهت اتصال به منبع برق هستند، اصول استاندارد ایمنی مربوطه رعایت نشود، خطر وارد آمدن شوک الکتریکی در صورت تماس دوشاخه برق با بدن کاربر پس از جدا کردن آن از پریز برق وجود دارد. در این مقاله به بررسی خطرات ناشی از شوک الکتریکی در اثر طراحی غیراستاندارد تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی و راه های کاهش خطر شوک الکتریکی ناشی از تخلیه خازنی داخل این تجهیزات پرداخته می شود.

مقدمه

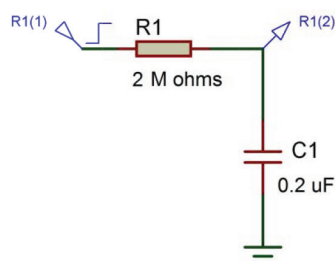
در مدارات الکتریکی و الکترونیکی که توسط مهندسان و متخصصین طراحی می شوند، به منظور حذف نویز و سازگاری الکترومغناطیس نیاز به استفاده از فیلتر در ورودی تجهیزات است که باعث اضافه کردن خازن به صورت موازی با برق ورودی تجهیزات الکتریکی می شود، این کار



شکل (۲-۱): منحنی دشارژ خازن پس از جدا کردن دوشاخه برق از پریز منبع تغذیه (VS)

شرح آزمایش

مدار الکتریکی مطابق شکل (۳-۱) یک خازن $C_1 = 0.2 \mu F$ و یک مقاومت اهمی $R_1 = 2 M\Omega$ را به صورت سری روی برد آزمایشگاهی قرار می‌دهیم و یک منبع ولتاژ $V_S = 230 V$ a.c به مقاومت R_1 و خازن C_1 متصل می‌کنیم. مقدار ثابت زمانی مدار را با استفاده از رابطه (۳-۱) و مقدار ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C1}) را پس از جدا کردن دوشاخه برق از پریز منبع تغذیه V_S با استفاده از رابطه (۴-۱) برای ۵ ثابت زمانی محاسبه می‌کنیم و در جدول (۱-۱) ثبت می‌کنیم سپس با استفاده از اسیلوسکوپ حافظه دار، ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C1}) را پس از جدا کردن دوشاخه برق از پریز منبع تغذیه (V_S) اندازه‌گیری و منحنی تغییرات نزولی ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C1}) را طبق شکل‌های (۴-۱)، (۵-۱)، (۶-۱) و (۷-۱) مشاهده می‌کنیم.



شکل (۳-۱)

(۳-۱) مقدار ثابت زمانی مدار

$$\Gamma = R_1 \times C_1 = (2 \times 10^6) \times (0.2 \times 10^{-6}) = 0.4 S$$

(۴-۱) ولتاژ خازن C_1 (V_{C1}) پس از جدا کردن دوشاخه از منبع تغذیه (V_S)

$$V_{C1}(t) = V_S \times e^{-\frac{t}{\Gamma}}$$

V_{C1} محاسبه شده	V_{C1} محاسبه شده	V_{C1} محاسبه شده	V_{C1} محاسبه شده	V_{C1} محاسبه شده
در Γ	در 2Γ	در 3Γ	در 4Γ	در 5Γ
118V	43V	16V	5.9V	2V

جدول (۱-۱): مقادیر ولتاژ خازن C_1 (V_{C1}) محاسبه شده با استفاده از رابطه (۴-۱) از مدار شکل (۳-۱)

با توجه به اینکه پس از جدا کردن دوشاخه برق از پریز، ولتاژ دو سر این خازن باید در زمانی کمتر از 2S به مقدار ولتاژ ایمن (کمتر از 60V d.c) کاهش پیدا کند، باید مقاومتی با این خازن به صورت موازی قرار داد و مقدار آن را طوری انتخاب کرد که ثابت زمانی این مدار RC به کمتر از 1S کاهش پیدا کند.

برای انتخاب مقدار صحیح این مقاومت نیاز به انجام محاسبات و اندازه‌گیری است و ابتدا باید مقدار ولتاژ دو سر خازن را در لحظه جدا کردن دوشاخه برق از پریز، محاسبه و اندازه‌گیری کرد سپس با توجه به زمان‌بندی استاندارد تخلیه خازن مقدار مقاومت را به دست آورد که در این آزمایش با استفاده از یک مدل آزمایشگاهی روش محاسبه و اندازه‌گیری مقدار ثابت زمانی مدار RC را شرح می‌دهیم.

توضیح آزمایش

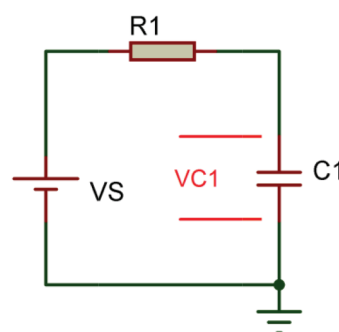
مدار RC که در این آزمایش مورد بررسی قرار می‌دهیم، از یک منبع ولتاژ، یک مقاومت اهمی و یک خازن تشکیل شده است.

در مدار مورد آزمایش مقاومت و خازن به صورت سری با یک منبع ولتاژ متصل شده‌اند، شکل مدار الکتریکی مورد آزمایش در قسمت تئوری آزمایش نیز قابل مشاهده است.

هدف اصلی این آزمایش محاسبه ثابت زمانی دشارژ خازن در مدار RC است که با استفاده از رابطه دشارژ خازن محاسبه و اندازه‌گیری می‌کنیم.

تئوری آزمایش

خازن C_1 و مقاومت R_1 را مانند شکل (۱-۱) بر روی برد آزمایشگاهی قرار می‌دهیم و یک منبع ولتاژ به مقاومت‌های C_1 و R_1 متصل می‌کنیم، مقدار ثابت زمانی مدار را طبق رابطه (۱-۱) محاسبه می‌کنیم و مقدار ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C1}) را پس از جدا کردن دوشاخه برق از پریز منبع تغذیه (V_S) را با استفاده از رابطه (۲-۱) محاسبه می‌کنیم و سپس با استفاده از اسیلوسکوپ حافظه دار، ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C1}) را پس از جدا کردن دوشاخه برق از پریز منبع تغذیه (V_S) اندازه‌گیری و منحنی تغییرات نزولی ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C1}) را طبق شکل (۲-۱) مشاهده می‌کنیم.



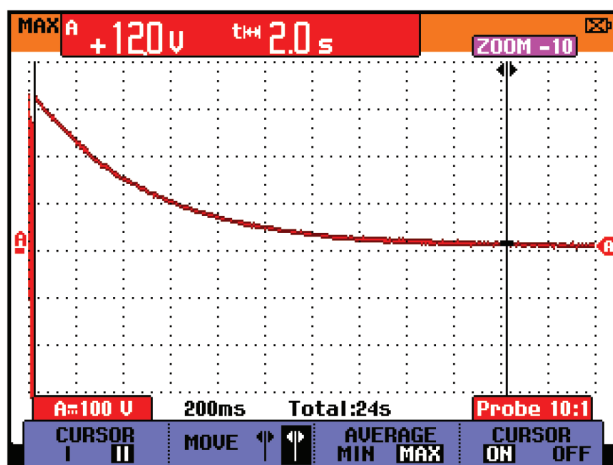
شکل (۱-۱)

(۱-۱) مقدار ثابت زمانی مدار

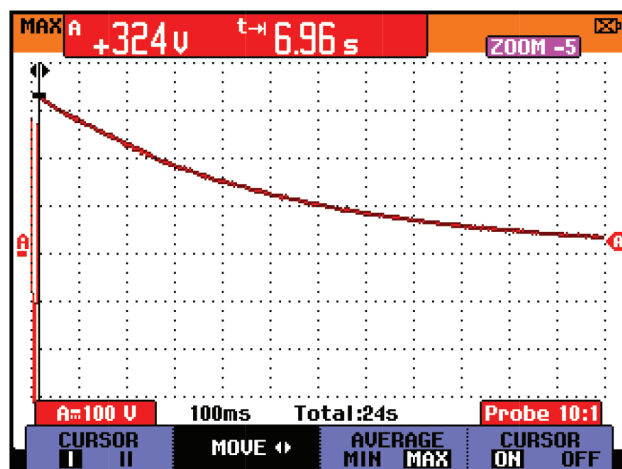
$$\Gamma = C_1 \times R_1$$

(۲-۱) ولتاژ خازن C_1 (V_{C1}) پس از جدا کردن دوشاخه از منبع تغذیه (V_S)

$$V_{C1}(t) = V_S \times e^{-\frac{t}{\Gamma}} \quad (V_S)$$



شکل (۱-۷): ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C_1})، ۲ ثانیه پس از جدا کردن دوشاخه از منبع تغذیه (VS)



شکل (۱-۴): ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C_1}) در لحظه جدا کردن دوشاخه از منبع تغذیه (VS)

همان‌طور که نتایج حاصل از محاسبات و اندازه‌گیری مشخص است، در این مدار RC یک ثابت زمانی برابر 0.4s است که کمتر از 1s می‌باشد و با استاندارد مطابقت دارد.

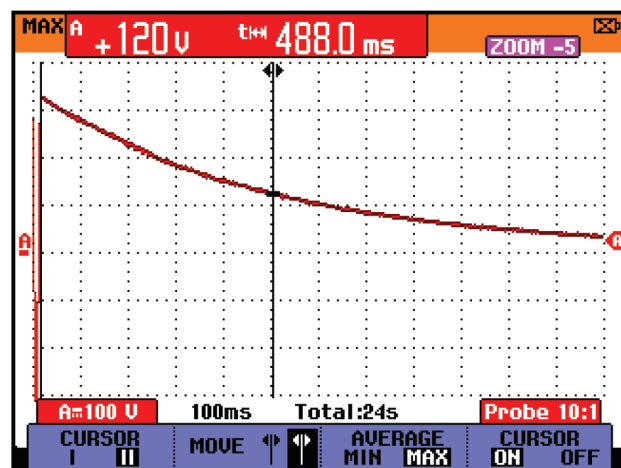
و مقدار ولتاژ دو سر خازن 2s پس از جدا کردن دوشاخه از پریز برق برابر با 12 V d.c است که به مقدار ایمن (کمتر 60 V d.c) کاهش یافته است و در صورتی که تیغه‌های دوشاخه برق دستگاه با بدن کاربر تماس پیدا کند، وی را دچار شوک الکتریکی نخواهد کرد.

نتیجه‌گیری آزمایش

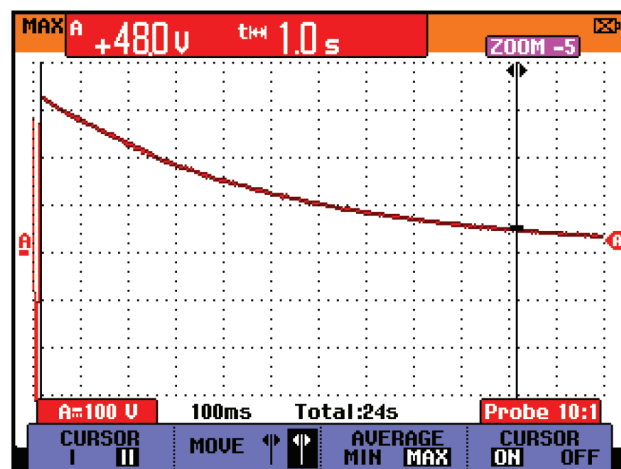
با انجام این آزمایش می‌توان نتیجه گرفت که هم به روش محاسباتی و هم به روش اندازه‌گیری می‌توان مقدار دقیق مقاومتی که به منظور کاهش ثابت زمانی مدار RC در مدارات الکتریکی و الکترونیکی استفاده می‌شود را به‌دست آورد که در عمل می‌توان از این اطلاعات به‌منظور انجام آنالیز بهتر در طراحی ایمن تجهیزات استفاده کرد.

مراجع:

- 1- IEC 60950-1_2013 Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements (subclause 2.1.1.7)
- 2 - IEC 60065-ed8.0_2014 Audio, video and similar electronic apparatus – Safety requirements (subclause 9.1.6)
- 3- IEC 60335-1_2013 Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements (subclause 22.5)
- 4- IEC 60601-1_2012 Medical electrical equipment – Part 1: General requirements for basic safety and essential performance (subclause 8.4.3)



شکل (۱-۵): ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C_1}) در لحظه Γ پس از جدا کردن دوشاخه از منبع تغذیه (VS)



شکل (۱-۶): ولتاژ دو سر خازن C_1 (V_{C_1})، ۱ ثانیه پس از جدا کردن دوشاخه از منبع تغذیه (VS)

مزایا و چالش‌های نسل چهارم سیستم‌های ارتباطات سیار (4G)

حامد نوری

مقدمه

امروزه همه در خصوص شبکه‌های نسل چهارم (4G) و مهمترین مزیت آن یعنی نرخ داده (Data rate) با سرعت بسیار بالا که این نوع شبکه می‌تواند در اختیار کاربران خود قرار دهد صحبت می‌کنند. در ارتباطات سیار با جابجایی‌های بسیار بالا (در ماشین و قطارهای تندرو)، شبکه‌های نسل چهارم می‌توانند سرعتی بالغ بر ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه را ارائه دهند و در شبکه‌های موبایلی که جابجایی آنها کم می‌باشد (هنگام پیاده‌روی) یا حتی ثابت هستند این سرعت می‌تواند بالغ بر یک گیگابیت بر ثانیه هم باشد. در واقع شبکه‌های موبایل نسل چهارم یک انقلاب در تکنولوژی‌های بی‌سیم محسوب می‌شوند. این شبکه‌های ارتباطی بیشتر برای کسانی که موبایل‌های هوشمند، تبلت و لپ‌تاپ دارند مناسب است. کسانی که اغلب وقتی که خارج از محدوده پوشش وای-فای هستند، نیازمند سرعت بالا برای مرور وب، استفاده از اپلیکیشن‌ها و کار با ایمیل می‌باشند. مثلاً وقتی در تاکسی هستید، 4G می‌تواند سرعتی یکسان یا حتی بالاتر نسبت به وای-فای منزل یا دفتر کار به شما بدهد. در هتل‌ها و فرودگاه‌ها

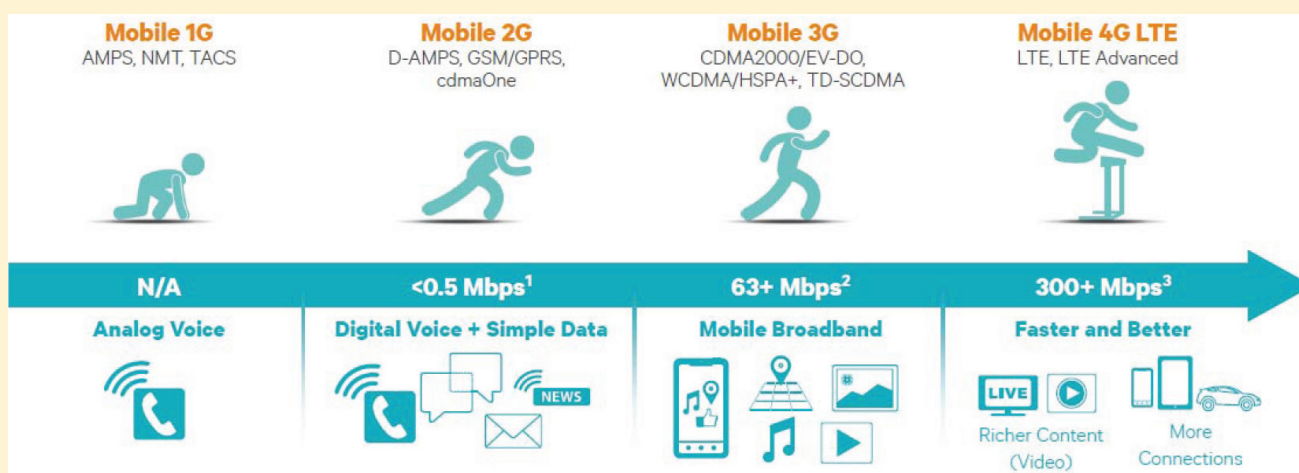
نیز 4G اغلب سریع‌تر از وای-فای همگانی مستقر در این مکان‌ها است [۱ و ۲].

بحث و بررسی فنی:

مهمترین ویژگی برجسته 4G این است که تمامی زیرساخت آن مبتنی بر پروتکل اینترنت IP است، به عبارت بهتر بخش هسته شبکه کاملاً همگام با پروتکل‌های TCP/IP است و از سیگنالینگ معمولی که در شبکه‌های قدیمی‌تر به خصوص GSM استفاده می‌شد خبری نیست. استفاده از پروتکل IP نسل چهارم را قادر می‌سازد، انتقال صدا، تصویر و داده را با سرعتی بسیار بالاتر از نسل‌های قبل در اختیار کاربران قرار دهد و در واقع سرعت بارگذاری و بارگیری بالاتری را فراهم سازد. البته جدای از نرخ داده بالا، تأخیر کمتر در ارسال بسته‌ها که منجر به کیفیت فوق‌العاده VoIP، ویدئو کنفرانس و سرویس‌های هم‌زمان می‌شود، مزیتی دیگر برای این نوع شبکه محسوب می‌شود. البته این نوع شبکه باید به صورت پویا قادر باشد از منابع شبکه به گونه‌ای استفاده کند که به طور هم‌زمان به تعداد بیشتری کاربر دسترسی بدهد [۲]. بر اساس آنچه پیش از این گفته شد،

می‌توان بیان کرد که شبکه‌های ارتباط سیار نسل چهارم باید دارای سه خصوصیت اصلی باشند. اولین خاصیت بحث حضور و قابلیت دسترسی به شبکه برای تمامی کاربران در هر زمان و هر مکان است. خصوصیت دوم مسئله قالب سرویس چندگانه برای کاربر است. بدین معنا که در حال حاضر ترافیک مکالمات صوتی رفته رفته وزن خود را در مقابل ترافیک سرویس‌های داده از دست می‌دهد و کاربران بیشتر علاقمند به استفاده از سرویس‌های مبتنی بر داده در دستگاه‌های ارتباطی خود می‌باشند. بحث هزینه نیز از دیگر ملزومات شبکه‌های نسل چهارم می‌باشد، زیرا با توجه به حجم بالای تبادل اطلاعات در این نوع شبکه‌ها بحث هزینه برای کاربران بسیار حائز اهمیت می‌باشد [۲]. (شکل یک)

در بررسی مشخصات فنی شبکه‌های نسل چهارم می‌توان گفت که یکی از تفاوت‌های نسل چهارم با نسل سوم این است که در نسل چهارم، هسته شبکه با سوئیچ‌های جدید که مبتنی بر بسته (Packet) هستند جایگزین می‌شوند. مشابه با هر شبکه مخابراتی موبایل، شبکه‌های نسل چهارم احتیاج به استفاده از طیف فرکانسی دارند.



شکل ۱: نسل‌های مختلف ارتباطات سیار در مقام مقایسه در گذر زمان

در سال ۲۰۲۰ به حدود ۱۰۰۰ برابر مقدار آن در سال ۲۰۱۰ برسد. پیش‌بینی‌های شرکت سیسکو نشان می‌دهد که ترافیک داده سیار در سطح جهان در سال ۲۰۱۸ از مرز ۱۵ اگزابایت در ماه (یعنی ۱/۸ گیگابایت برای هر کاربر در هر ماه) فراتر خواهد رفت. از سوی دیگر باید عامل دیگری را نیز در نظر داشت و آن افزایش تعداد کاربران متصل به شبکه‌های سیار در سال‌های آینده خواهد بود. افزایش تعداد کاربران سیار از یک سو و مفاهیمی نظیر اینترنت اشیاء و ارتباطات ماشین به ماشین از سوی دیگر، موجب افزایش چشمگیر تعداد ابزارهای متصل به شبکه‌های ارتباطی بی‌سیم در دهه آینده خواهد شد. تنوع سرویس‌ها و افزایش تقاضای کاربران برای کاربردهای جدید و با کیفیت بیشتر، عامل تعیین‌کننده دیگری است که باید مدنظر قرار گیرد. در حال حاضر تقاضا برای بهبود پارامترهای مختلف کیفیت سرویس نظیر نرخ داده، تأخیر و پوشش به سرعت در حال افزایش است.

این دلایل و برخی از عوامل دیگر باعث شده که متخصصان حوزه مخابراتی در جهان در اندیشه تکامل شبکه‌های نسل چهارم به سمت شبکه‌های فراتر از نسل چهارم که اصطلاحاً شبکه‌های نسل پنجم نامیده می‌شوند، باشند. تحقیقات در زمینه نسل پنجم مخابرات سیار که قابلیت‌هایی فراتر از فناوری‌های نسل فعلی و به‌ویژه نسل چهارم داشته و قابلیت پاسخگویی به نیازهای سال‌های آینده در حوزه ارتباطات بی‌سیم را دارا باشند، در چند سال اخیر آغاز شده، ولی هنوز تعریف جامع و استاندارد خاصی برای شبکه‌های نسل پنجم ارائه نشده است. با این وجود، هدف اصلی و مشترک تمامی تحقیقاتی که پیرامون فناوری‌های نسل پنجم در جریان است، ارتباط تعداد نامحدود اشیاء

بین نودی جدید به‌نام X2 می‌توانند با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. بنابراین eNB نسبت به یک نود (NodeB) در نسل سوم دارای وظایف کنترلی بیشتری می‌باشد. اینترفیس S1 نیز یک اینترفیس چندگانه بوده که تعدادی از eNB ها را به تعدادی از MME ها^۲ و گذرگاه‌ها متصل می‌کند [۴ و ۳].

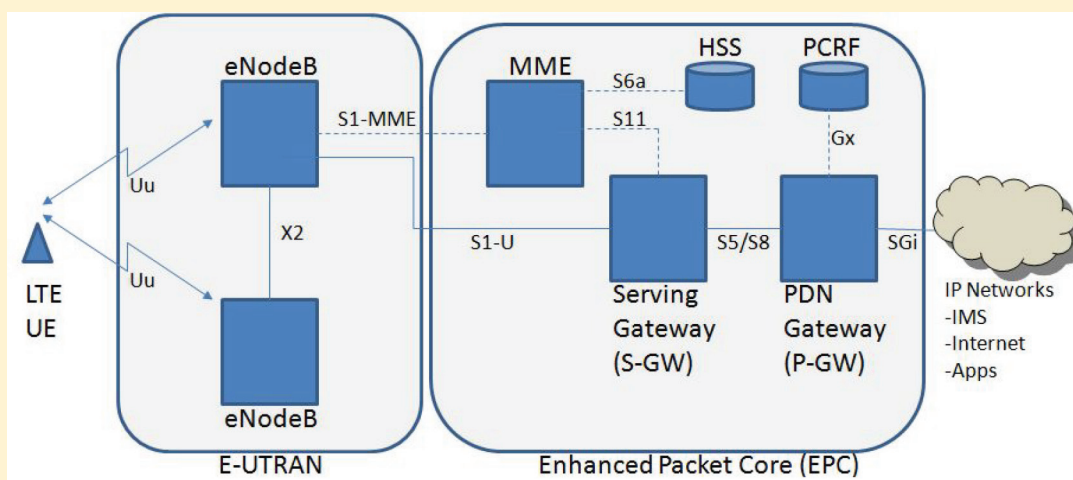
در این شبکه دسترسی رادیویی با نام UTRAN^۳ پیشرفته یا E-UTRAN نامگذاری شده و هسته شبکه نیز با هسته شبکه نسل سوم کاملاً متفاوت می‌باشد. به عبارت بهتر، هسته شبکه مبتنی بر سویچ بسته‌ای می‌باشد و تمامی زیرساخت آن براساس IP است. از آنجا که یک شبکه LTE/SAE کاملاً مبتنی بر IP می‌باشد، تأخیرهایی را که در سیستم‌های قبلی بدلیل تبدیل نرخ بیت و کدینگ وجود داشت را نخواهیم داشت. از سوی دیگر، در شبکه‌های نسل چهارم سه نوع مدولاسیون مختلف به کار می‌رود که عبارتند از مدولاسیون‌های QPSK, 16-QAM, 64 QAM استفاده از تکنولوژی کدینگ و مدولاسیون و فقی ACM این امکان را به وجود می‌آورد که بسته به شرایط محیطی و کیفیت ارتباط بین ایستگاه پایه و کاربر عمل سوئیچ بین مدولاسیون‌های مختلف صورت گیرد [۵].

چالش‌ها و آینده‌ی پیش‌روی نسل چهارم

می‌توان گفت دهه ۲۰۱۰ میلادی دهه ظهور و رشد شبکه‌های نسل چهارم سیار بوده است. آمارهای به‌دست آمده در طول چند سال اول این دهه و پیش‌بینی‌های موجود برای سال‌های آینده آن، نشان‌دهنده دو برابر شدن رشد تقاضا در بخش ترافیک داده در هر سال است. بدین ترتیب پیش‌بینی می‌شود که تقاضا برای شبکه‌های داده

به‌خاطر نرخ بالای ارسال در این سیستم‌ها، پهنای باند لازم برای شبکه نسل چهارم تجاری بزرگ است. واسط رادیویی در این سیستم از دو روش کاری FDD و TDD پشتیبانی می‌کند. در روش FDD، از فرکانس‌های موج حامل مجزا در مسیر Uplink (UL) و Downlink (DL) استفاده می‌شود در صورتیکه در TDD فقط از یک موج حامل به‌صورت تقسیم زمانی بین مسیر UL و DL استفاده می‌شود. در روش FDD از دو باند فرکانسی متفاوت استفاده می‌شود که با این روش این امکان فراهم می‌شود که فاصله موبایل از ایستگاه پایه زیاده‌تر شود و از آن برای شبکه‌های عمومی با پوشش سرتاسر شبکه استفاده می‌شود. روش TDD تنها برای فواصل کوتاه بین موبایل و ایستگاه پایه استفاده می‌شود ولی در این روش می‌توان به سرعت‌های انتقال داده بیشتری دست یافت و قابلیت انعطاف آن برای ترافیک‌های نامتقارن مثل اینترنت بیشتر است و از آن برای کاربردهای داخلی استفاده می‌شود که ایستگاه پایه در نزدیکی کاربران قرار دارد [۳].

در معماری سیستم تکامل یافته که توسط 3GPP استاندارد شده (شکل ۲) در مقایسه با سیستم‌های نسل قبلی، کارایی سطح دیتا افزایش یافته و تعداد نودها (Node) کاهش یافته است. به منظور کاهش تأخیر ترافیک دیتا بین نودها، نودهای میانی مانند RNC که کنترل‌کننده شبکه رادیویی بوده، همچنین GGSN و SGSN که گذرگاه‌های عبور ترافیک دیتا می‌باشند حذف شده و به جای آنها گذرگاه SAE جایگزین شده است. در SAE وظایف کنترل مرکزی RNC بین نودهای پیشرفته (eNodeB) و نهاد مدیریت حرکت (MME) توزیع شده است. همچنین eNB ها از طریق یک اینترفیس منطقی



شکل ۲: معماری کلی شبکه‌های نسل چهارم

مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک با دارا بودن به‌روزترین و دقیقترین تجهیزات سنجش میزان نرخ جذب ویژه (SAR) و اندازه‌گیری کارایی گوش‌های تلفن همراه و تبلت‌هایی که قابلیت استفاده در شبکه‌های نسل چهارم 4G را دارند، توانایی پوشش استانداردهای مرتبط با نسل چهارم ارتباطات سیار در این حوزه را فراهم ساخته است.

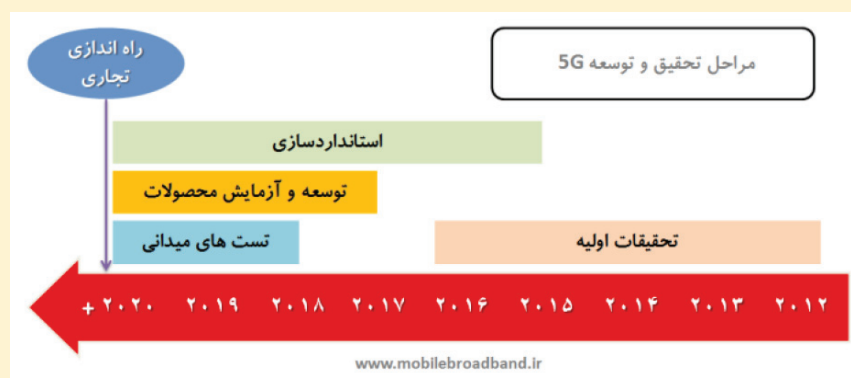
نتیجه‌گیری

در حال حاضر 4G در زمینه ارتباطات پیش‌تاز و پیش‌گام است و پاسخ مناسبی برای نیاز بشر محسوب می‌شود چرا که این فناوری امتیازات برجسته‌ای نسبت به فناوری‌های نسل‌های پیش از خود دارد. از جمله مهمترین این امتیازات می‌توان نرخ داده با سرعت بسیار بالا، ظرفیت بالای شبکه، فراگشت سریع و بی‌سیم بین شبکه‌های مختلف، پشتیبانی از چندرسانه‌های نسل جدید را برشمرد که اینترنتی با سرعت بسیار زیاد برای گوشی‌های هوشمند و تبلت و غیره فراهم می‌آورد. از سوی دیگر، علیرغم سرویس‌ها و ویژگی‌های متمایز شبکه‌های نسل چهارم، پیش‌بینی می‌شود که این شبکه‌ها در دهه آینده قابلیت پاسخگویی به نیازهای روزافزون کاربران را نداشته باشند و نیاز به معرفی نسل‌های جدیدتر اجتناب ناپذیر بنظر می‌رسد.

با یکدیگر با ظرفیت ارتباطی نامحدود و کیفیت سرویس بالا است. در این بین یک سری ملزومات برای شبکه‌های نسل پنجم تعریف شده است که برخی از آن‌ها عبارتند از: پشتیبانی از رشد بسیار زیاد (حدود ۱۰۰۰ برابری) درمیزان ترافیک شبکه، پشتیبانی از افزایش چشمگیر تعداد ابزارهای مرتبط با یکدیگر به میزان چند ده برابر، افزایش حداقل ده برابری در نرخ داده کاربران، کاهش قابل ملاحظه در تاخیر، افزایش قابلیت اطمینان و در دسترس بودن شبکه، کاهش مصرف انرژی و کمک به حفظ محیط زیست، افزایش طول عمر باتری‌ها، استفاده از فرکانس‌های بالاتر، افزایش کارایی طیف فرکانسی، پوشش وسیع‌تر، کاهش هزینه تجهیزات شبکه و کاربر، امنیت بیشتر، پشتیبانی از سرویس‌های مبتنی بر رایانش ابری و پردازش‌های نرم‌افزاری در بخش هسته شبکه. تحقیقات اولیه در زمینه شبکه‌های نسل پنجم از سال ۲۰۱۲ آغاز شده و مطابق پیش‌بینی از سال ۲۰۱۵ مراحل استانداردسازی این نسل از شبکه‌های مخابرات سیار پایه‌ریزی شده و احتمالاً از سال ۲۰۱۸ اولین نمونه‌های آزمایشی آنها راه‌اندازی شود. بر اساس اکثر پیش‌بینی‌ها، راه‌اندازی تجاری شبکه‌های نسل پنج از سال ۲۰۲۰ به بعد خواهد بود. در شکل ۳ زمان‌بندی تقریبی شبکه‌های نسل پنجم آورده شده است.

منابع

- [1] M. Hooda, I. Anand, , R. Mishra, M. Gupta, "Challenges in Deployment of 4G", International Journal of Emerging Trends in Engineering and Development, Issue 3, Vol.1, Jan. 2013.
- [2] A. Ghosh, R. Ratasuk, et al, "Lte-Advanced : Next Generation Wireless Broadband Technology", IEEE Wireless Communications, June 2010.
- [3] A. Ghassan, A. Mahamod, I. K. Jumari, "The Evolution to 4G Cellular Systems: Architecture and Key Features of LTE-Advanced Networks", International Journal of Computer Networks and Wireless Communications (IJCNCW), Vol. 2, No. 2012 ,1.
- [4] Magnus Olsson and shabnam sultana, "SAE and The Evolved Packet Core Driving The Mobile Broadband Revolution", ELSEVIER Book AID, pp. -100 2009 ,250.
- [5] Stefania Sesia and Issam Toufik, "LTE: The UMTS Long Term Evolution," WILEY pub, pp. 2009 ,626-1.



شکل ۳: زمان‌بندی مراحل تحقیق و توسعه نسل پنجم

1. Voice over Internet Protocol
2. Mobility management entity
3. Universal Terrestrial Radio Access Network



اولین و تنها رک دارای نشان کیفیت
از مرکز تحقیقات صنایع انفورماتیک
بر اساس استانداردهای
IEC 60950-1 / IEC 60297-3-100
IEC 61587-3 / IEC 60297-3-100
IEC 61587-1

IPC Rack Model

Data Center and Room Server

- ✓ قابلیت نصب انواع تجهیزات استاندارد 19"
- ✓ ۴۲ یونیت با عمق ۱۰۰ سانتی متر

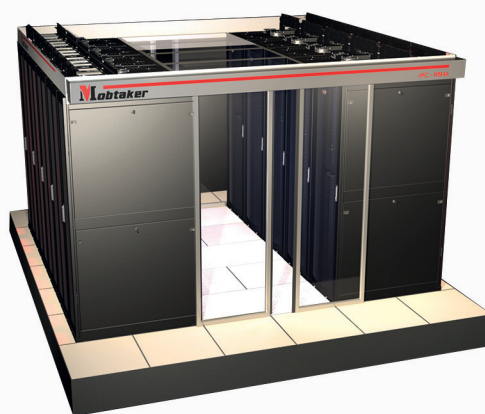


- امکان نصب پایه جهت تنظیم سطح رک
- دارای چرخ های دابل جهت جابجایی آسان
- امکان نصب نبشی فیکس کننده به زمین
- جهت ایستایی بیشتر رک از داخل و بیرون رک
- دارای سیستم ارت بدنه با مکانیزم Busbar
- سیم ارت دوتکه جهت جداسازی آسان درب ها
- دارای شماره یونیت پلی کربنات
- امکان متصل کردن رک ها به یکدیگر (کوپلینگ)
- رنگ پودری الکترواستاتیک RAL9005
- قابلیت نصب قفل دیجیتال روی درب جلو
- قابلیت گردش هوای مناسب
- قابلیت تحمل وزن بالا به دلیل خم کاری ویژه در ستون ها
- دارای ۴ عدد ریل یونیت با قابلیت حرکت به موازات عمق رک
- دارای دو عدد ریل عمودی جهت نصب PDU و مدیریت آرایش کابل ها
- امکان نصب قلاب در سقف جهت جابجایی
- دارای کف و سقف جداشونده
- درب جلو مشبک قوس دار یک تکه
- درب پشت دولنگه مشبک
- قابلیت باز شدن درب جلو بصورت چپگرد و راستگرد
- درب جلو دارای قفل طرح ریتال و درب پشت دارای قفل میله ای سرتاسری
- دارای دو پنل بازشو در طرفین با قفل سوئیچی مجزا

■ این رک کلیه ویژگی های لازم برای نصب در مراکز داده و اتاق های سرور را دارا می باشد.

ارائه خدمات مشاوره جهت طراحی:

- ✓ مراکز داده با رویکرد راهرو سرد بسته
- ✓ مراکز داده با رویکرد راهرو گرم بسته
- ✓ کوپلینگ به روش INROOM
- ✓ کوپلینگ به روش INROW



📍 دفتر: تهران، میدان رسالت، خیابان هنگام، خیابان شهید قزوینی، پلاک ۹۲، طبقه ۳

☎ (۰۲۱) ۷۷۸۹ ۵۴۹۳ ☎ (۰۲۱) ۷۷۸۹ ۵۴۷۲

📍 کارخانه: کاشان، شهرک صنعتی آران و بیدگل، انتهای بلوار کارگر

☎ (۰۳۱) ۵۴۷۵ ۰۲۳۶ ☎ (۰۳۱) ۵۴۷۵ ۹۵۳۶

📧 info@mobtakerelectric.ir 🌐 www.mobtakerelectric.ir



design.ariaadus.ir

آزمایشگاه EMC تجهیزات الکتریکی پزشکی

در این آزمایشگاه آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی بر گستره وسیعی از دستگاه‌ها قابل اعمال است. به ندرت می‌توان وسیله‌ای یافت که آزمون‌های ایمنی و سازگاری الکترومغناطیسی به آن قابل اعمال نباشد. حدود و معیارهای قبولی و مردودی هر خانواده از دستگاه‌ها در استاندارد خانواده محصول مربوطه تعیین شده است.

سازگاری الکترومغناطیسی تجهیزات پزشکی مطابق با استاندارد IEC60601-1-2 بر روی تمام تجهیزات پزشکی قابل انجام است از جمله :

- مانیتور علائم حیاتی
- یونیت دندانپزشکی
- تخت احیاء نوزاد
- انکوباتور
- الکترو سرجری
- و ...

