کنترل اَمواج الکترومغناطیسی بعد از انفجار هسته ای

نویسنده : دکتر افشین رشید

درباره نویسنده

نویسنده : افشین رشید

سطح علمی نویسنده : دکترای نانو _ میکرو الکترونیک

تارنما : www.electronic-tarfand.blog.ir

پست الکترونیک : afshinrashid342@gmail.com

Dr.afshin_rashid@yahoo.com

شماره تماس : 09198162769

پیشگفتار نویسنده کتاب دکتر افشین رشید

در ستایش علم الکترونیک همین بس که کاربردی ترین علوم در جوامع میباشد . و از یاد نبریم نانو _میکرو الکترونیک برترین گرایش علوم الکترونیک و کلید دستیابی به یک فناوری برتر در نیمه ی سَده پیش رو میباشد. شاید باور کردنی نباشد اما تغییر در حجم و بازطراحی مدار های الکترونیکی و مخابراتی بر پایه علوم نانو الکترونیک میتواند تا چند برابر کارایی و قدرت این عناصر الکترونیکی افزایش دهد. و از نظر پیشرفت علمی دست با تر در صنایع دریایی ؛ نظامی ؛ پزشکی ؛ الکترونیکی ؛ مخابراتی _ارتباطی ؛ به ارمغان آورد .

پالس شدید یا موج تابش امواج الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی طو نی که هنگام وقوع انفجار در نزدیکی سطح زمین یا در ارتفاعات با ایجاد می شود. در لحظه انفجار یک موج شدید رخ می دهد و در عرض چند ثانیه به پایان می رسد. پدیده امواج الکترومغناطیسی یک اثر عمده برای انفجار های بزرگ در ارتفاعات بسیار با است ، اما به خوبی درک نشده است که چگونه از یک انفجار سطح زمین به بیرون تابش می کند و تا چه حد به سیستم های الکترونیکی که در جامعه مدرن نفوذ می کند آسیب می رساند.اگر چه کارشناسان درباره تاثیرات مورد انتظار به توافق نرسیده‌اند، اما عموماً معتقدند که شدیدترین پیامد پالس از یک انفجار KT IND 10 فراتر از حدود 2 مایل (3.2 کیلومتر) تا 5 مایل (8 کیلومتر) نخواهد بود.از آنجایی که انتظار می رود میزان آسیب امواج الکترومغناطیسی به ارتباطات و الکترونیک نسبتاً نزدیک به زمین صفر باشد، سایر اثرات زیرساختی انفجار (مانند تخریب انفجار) بر اثر امواج الکترو مغناطیسی غالب خواهد بود .یکی دیگر از پدیده های امواج الکترومغناطیسی پس از انفجار هسته ای به نام "منطقه منبع افزایش فشار امواج مخرب الکترومغناطیسی هسته ای ممکن است منجر به

رسانایی الکتریسیته از طریق مواد رسانا (به عنوان مثال، لوله ها و سیم ها) شود و می تواند باعث آسیب بسیار دورتر شود، اما این موضوع نیاز به تحقیق و تجزیه و تحلیل بیشتری دارد.اگر دکل های ارتباطی و تکرار کننده ها همچنان فعال باشند، تجهیزاتی که از مناطق آسیب دیده وارد می شوند باید به طور عادی کار کنند، اما ممکن است این دکل ها و تکرار کننده‌ها به شدت تحت تأثیر انفجار قرار گرفته باشند و به همین دلیل نیز ممکن باشند.امواج الکترومغناطیسی مرتبط با انفجار هسته ای هیچ تهدید مستقیمی برای ارتباط دورتر ایجاد نمی کند، اگرچه تجهیزات مرتبط با امواج مخابراتی ممکن است تحت تأثیر قرار گیرند.

اثر میدان های الکتریکی و مغناطیسی شدید یک امواج الکترومغناطیسی پس از انفجار هسته ای می تواند به

تجهیزات الکترونیکی محافظت نشده و تجهیزات الکترونیکی در یک منطقه بزرگ آسیب برساند.زیرساخت های ارتباطی (برج های سلولی، سوئیچ های مخابراتی، دیش ها، رادار) به طور قابل توجهی تحت تاثیر قرار خواهند گرفت.مختل شدن در شبکه برق و تجهیزات الکترونیکی در نزدیکترین حالت به نقطه صفر انفجار است.مختل شدن الکترونیکی گسترده بالقوه عملکرد ارتباطات، رایانه ها و سیستم های رایانه ای و سایر تجهیزات الکترونیکی ضروری از جمله تجهیزات کلیدی بیمارستانی، پمپ بنزین ها و سایر اجزای الکتریکی زیر ساخت های حیاتی منطقه را پیچیده خواهد کرد .سایر اثرات تجهیزات مربوط به امواج الکترومغناطیسی ممکن است شامل توقف وسایل نقلیه (در اثر اثرات بر روی وسایل الکترونیکی خودرو) و اجزای کنترل آب و الکتریکی سیستم از بین رفته یا نیز مختل شود.اگر دکل های ارتباطی و تکرارکننده های زیرساخت همچنان به کار خود ادامه دهند ، ارتباطات و سایر تجهیزات الکترونیکی وارد شده از مناطق آسیب دیده باید به طور عادی کار کنند .تلفن های همراه و رادیو های دستی آنتن های نسبتاً کوچکی دارند و اگر در طول پالس الکترومغناطیسی (امواج الکترومغناطیسی) به منابع برق متصل نباشند، ممکن است تحت تأثیر قرار نگیرند، اما برای ارتباطات به زیرساخت‌های دست نخورده وابسته هستند .

اثر بخشی توصیه‌های اقدام حفاظتی (به عنوان مثال، سرپناه در محل، و همه آنها از سرپناه در محل خالی هستند) به توانایی برقراری ارتباط با پاسخ دهندگان و مردم بستگی دارد. برنامه ریزان باید به طور خاص اشکال ارتباطی را که در اثر انفجار هسته ای ایجاد می شود (آسیب دیدگی امواج الکترومغناطیسی و زیر ساخت) در نظر بگیرند و در برنامه ریزی خود بدانند که وسایل عادی ارتباط ممکن است در دسترس نباشد.

روش های ارتباط جمعی و راهنمایی عمومی در مورد ذخیره سازی رادیو های باتری دار ممکن است مناسب باشد. زیر ساخت هایی که بیش از پنج مایل دورتر از زمین

صفر قرار دارند احتما ً فقط به طور اسمی تحت تأثیر انفجار و امواج الکترومغناطیسی یک دستگاه (ترابایت)10kT قرار می‌گیرند و باید قادر به بسیج و پاسخ دهی باشند، مشروط بر اینکه در مسیر سطوح سقوط خطرناک قرار نگیرند . در صورت وجود، حداقل توانایی برای ارسال یا دریافت امواج در مناطق آسیب انفجار (مناطق عمومی و خطر ساز) وجود خواهد داشت. ممکن است چند روز طول بکشد تا قابلیت های ارتباطی دوباره برقرار شود. در این منطقه، تمامی قابلیت های ارتباطی از بین رفته یا به شدت با مانع مواجه خواهد شد. این انفجار باعث آسیب فیزیکی به سیستم‌های ارتباطی خواهد شد - سیستم های الکتریکی، تلفن و سلولی از کار خواهند افتاد. منطقه اطراف (مناطق عمومی و خطر ساز) منطقه اطراف شامل جوامع اطراف، شهرستان ها، ایالت های مرزی، و مردم در مسیر ستون رادیواکتیو، از جمله منطقه اجتماعی و عمومی است . پس از انفجار هسته ای، پتانسیل اثرات آبشاری در طول خطوط انتقال در این منطقه وجود دارد. اگر توجه خاصی به روش خاصی که بخشی از انفجار هسته ای با شبکه برق ارتباط برقرار نمی کند، به این دلیل است که تأثیر انفجار هسته ای کامل و وحشتناک بوده است. در میان آوار، تشعشعات، آتش سوزی و خرابی و مرگ دسته جمعی، تجهیزات الکترونیکی سرخ شده به سختی

متوجه شدند.پالس الکترومغناطیسی که از جدا کردن یک اتم به وجود می‌آید و به طور بالقوه الکترونیک را در شعاع انفجار با چند کیلومتر ضربه دورتر از زمین صفر از بین می‌برد، تنها یکی از اثرات هر انفجار هسته‌ای است. چیزی که در مورد این پالس ها که اغلب به آنها امواج الکترومغناطیسی گفته می‌شود.پالس الکترومغناطیسی و امواج الکترومغناطیسی یک میدان انرژی آنی و شدید است که می‌تواند سیستم های الکتریکی متعدد و ریز مدار های با فناوری پیشرفته را که به‌ویژه به نوسانات برق حساس هستند، بیش از حد بارگذاری کند یا از راه دور مختل کند.

یک اثر امواج الکترومغناطیسی در مقیاس بزرگ می تواند توسط یک انفجار هسته ای منفجر شده در ارتفاعات جو ایجاد شود. این روش به عنوان امواج الکترومغناطیسی

ارتفاع نامیده می شود. یک اثر امواج الکترومغناطیسی مشابه و در مقیاس کوچکتر را می توان با استفاده از دستگاه های غیر هسته ای با باتری های قوی یا مواد شیمیایی واکنش پذیر ایجاد کرد. این روش مایکروویو با توان با (امواج الکترومغناطیسی) نام دارد.پالس های الکترومغناطیسی و (امواج الکترومغناطیسی) ناشی از انفجارهای تسلیحات هسته ای در ارتفاعات 30 تا 400 کیلومتری (18 تا 50 مایلی) می توانند تجهیزات الکترونیکی حساس را در سطح زمین تخریب یا تخریب کنند. امواج الکترومغناطیسی ارتفاع با این پتانسیل را دارد که به طور جدی ارتباطات تجاری و نظامی را مختل کند، به زیرساخت شبکه برق آسیب برساند و در عملیات فرماندهی و کنترل تداخل ایجاد کند. این نوسانات نیز اثرات امواج الکترومغناطیسی دامنه فرکانسی وسیعی را در بر می گیرد (فرکانس بسیار پایین تا چند صد مگاهرتز [MHz])، و باندهای فرکانسی تجاری و نظامی حیاتی را در بر می گیرد. اثرات امواج الکترومغناطیسی همچنین جریان های مخربی را در خطوط انتقال نیرو، توزیع و ارتباطات ایجاد می کند که شبیه اثرات مختل شدن یا طوفان های ژئومغناطیسی (به عنوان مثال، شراره های خورشیدی) است. این نوسانات می تواند به تجهیزات کنترل الکترونیکی و ترانسفورماتور های قدرت مرتبط با توزیع شبکه برق آسیب

برساند یا از بین ببرد. بنابراین حفاظت از اثرات امواج الکترومغناطیسی ضروری است.خصوصیات های پالس الکترومغناطیسی ارتفاع با (امواج الکترومغناطیسی تولید شده توسط یک انفجار هسته ای در ارتفاع با ، سه فاز متمایز ایجاد شده توسط تشعشع و ذرات باردار در تعامل با جو و میدان مغناطیسی زمین را نشان می دهد.

هر یک از این فاز ها - دارای خصوصیت ها و اثرات متمایزی است که با روش های مختلف قابل کاهش است. فاز E1 (زمان اولیه)، یک پالس با شدت بسیار با در پهنای باند فرکانسی بزرگ با مدت زمان بسیار کوتاه - نانوثانیه تا

میکروثانیه تولید می‌کند. این توسط تشعشعات ناشی از انفجار هسته ای در تعامل با یه های خاص در جو تولید می شود. این پالس یک موج انفجار را در امتداد خطوط تغذیه کننده تجهیزات ارتباطی منتشر می کند. جذب مستقیم انرژی باعث ایجاد ولتاژ و جریان با می شود. هر اثر ممکن است به طور جدی به سیستم های الکترونیکی و الکتریکی و ارتباطی آسیب برساند.فاز E2 (زمان میانی) نیز محصول برهمکنش تشعشع با جو است، اما دارای وی‌ژگی هایی است که شباهت زیادی به اثرات ایجاد شده در اثر برخورد صاعقه دارد که از میکروثانیه تا ثانیه طول می کشد. این "اثرات القایی" با رعد و برق واقعی متفاوت است زیرا هیچ موجی از جریان مستقیماً تولید نمی شود، همانطور که در مورد برخورد صاعقه به تیر برق یا خانه وجود دارد. اثرات القایی E2 شبیه و معادل پالس الکترومغناطیسی است که از یک صاعقه تابیده می شود که در هنگام تخلیه به تجهیزات و الکترونیک حساس برخورد می کند. با حرکت آهسته ذرات باردار در گلوله آتشین پ سمای گرم شده ناشی از انفجار هسته ای هنگام تعامل با میدان مغناطیسی زمین تولید می شود. اثرات این مرحله از ثانیه تا چند دقیقه طول می کشد. انفجار با حرکت در جو منبسط می شود و سپس به سمت با بلند می شود. اثرات E3 بسیار شبیه به آنهایی هستند که توسط شراره های

خورشیدی ایجاد می شوند، اما می توانند به طور قابل توجهی شدیدتر باشند. آنها منجر به نوسانات شدید جریان در حدود صدها تا هزاران آمپر در سطح زمین می شوند که از طریق القایی به خطوط برق و خطوط ارتباطی متصل می شوند.

این نوسانات جریان اثرات نامطلوب مختلفی ایجاد می کند، به خصوصیات برای خطوط برق، آسیب به تجهیزات و ترانسفورماتور ها با گرم کردن بیش از حد هسته ترانسفورماتور و سیم پیچ ها و نیز اثرات ترکیبی امواج الکترومغناطیسی به فناوری ها و روش های مختلفی برای

کاهش نیاز دارد. خوشبختانه، تحقیقات و توسعه قابل توجهی انجام شده است که راه‌حل‌های عملی زیادی را برای ارائه حفاظت مؤثر تولید کرده است.انفجار یک بمب هسته ای در ارتفاع با یا در فضا (حدود 30 کیلومتر یا بیشتر از سطح زمین) می تواند یک پالس الکترومغناطیسی شدید ایجاد کند که به آن امواج الکترومغناطیسی مخرب در ارتفاع با گفته می شود. امواج الکترومغناطیسی مخرب می‌تواند در زمین منتشر شود و بر سیستم‌های مختلف فناوری مبتنی بر زمین مانند شبکه برق تأثیر بگذارد.پالس الکترومغناطیسی در ارتفاع با (امواج الکترومغناطیسی مخرب) و IEMI (تداخل الکترومغناطیسی عمدی) دو سناریو به خصوص تهدید/کاهش الکترومغناطیسی هستند. امواج الکترومغناطیسی مخرب نتیجه انفجار هسته ای در ارتفاع بیش از 30 مایلی است. میدان الکترومغناطیسی ایجاد شده توسط تأثیرات پرتوهای گاما در تعامل با جو در حدود 15 تا 30 مایل در ارتفاع همان چیزی است که به عنوان "پالس الکترومغناطیسی" شناخته می شود. چنین پالسی می تواند بسیار شدید (50000 ولت بر متر) و پهنای باند باشد و انواع الکترونیک و برق و سایر زیرساخت ها را در معرض آسیب احتمالی قرار دهد.این به طور کلی رویکردی نیست که با اکثر زیرساخت های عمرانی مناسب باشد. به عنوان مثال، یک سیستم قدرت شامل ایستگاه های تولید، خطوط

انتقال، پست ها و زیر ساخت های توزیع است. هیچ راه معقولی برای محافظت کامل از چنین سیستم پراکنده جغرافیایی وجود ندارد. کاهش چنین سیستم پیچیده ای باید از اقداماتی مانند قطعات یدکی لجستیکی، افزونگی، و سخت شدن بحرانی زیر سیستم استفاده کند تا آسیب و خرابی عملکرد کلی سیستم را به حداقل برساند.پالس شدید یا موج تابش امواج الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی و مُداوم که هنگام وقوع انفجار در نزدیکی سطح زمین یا در ارتفاعات با ایجاد می شود.

در لحظه انفجار یک موج رخ می دهد و در عرض چند

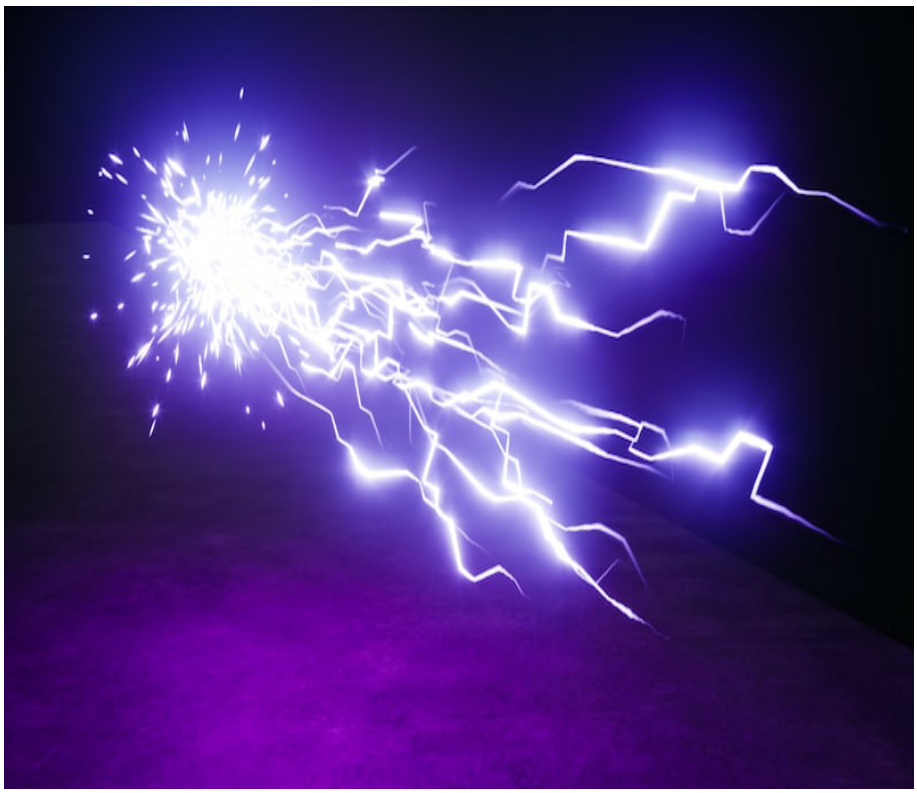
ثانیه به پایان می رسد پدیده امواج الکترومغناطیسی مخرب یک اثر عمده برای انفجارهای بزرگ در ارتفاعات بسیار مرتفع است ، اما به خوبی درک نشده است که چگونه از یک انفجار سطح زمین به بیرون تابش می کند و تا چه حد به سیستم های الکترونیکی که در جامعه مدرن نفوذ می کند آسیب می رساند. که شدیدترین پیامد پالس از یک انفجار KT IND 10 فراتر از حدود 2 مایل (3.2 کیلومتر) تا 5 مایل (8 کیلومتر) نخواهد بود.از آنجایی که انتظار می رود میزان آسیب امواج الکترومغناطیسی مخرب به ارتباطات و الکترونیک نسبتاً نزدیک به زمین صفر باشد، سایر اثرات زیرساختی انفجار (مانند تخریب انفجار) بر اثر امواج الکترومغناطیسی غالب خواهد بود .یکی دیگر از پدیده های امواج الکترومغناطیسی مخرب به نام منطقه منبع امواج شدید ممکن است منجر به رسانایی الکتریسیته از طریق مواد رسانا (به عنوان مثال، لوله ها و سیم ها) شود و می تواند باعث آسیب بسیار دورتر شود، اما این موضوع نیاز به تحقیق و تجزیه و تحلیل بیشتری دارد.اگر دکل‌های ارتباطی و تکرار کننده ها همچنان فعال باشند، تجهیزاتی که از مناطق آسیب‌دیده وارد می‌شوند باید به طور عادی کار کنند، اما ممکن است این دکل‌ها و تکرارکننده‌ها به شدت تحت تأثیر انفجار قرار گرفته باشند و به همین دلیل خطر ساز باشند. یک واکنش

الکترومغناطیسی در اثر انفجار هسته ای پر انرژی می تواند به طور موقت تجهیزات الکترونیکی را با ایجاد ولتاژ با و نوسانات جریان با به طور موقت خراب یا به طور دائم آسیب برساند. اجزای نیمه هادی به خصوص در معرض خطر هستند. اثرات آسیب می تواند از نامحسوس برای چشم تا دستگاه هایی که به معنای واقعی کلمه از هم جدا می شوند متغیر باشد. کابل ها، حتی اگر کوتاه باشند، می توانند به عنوان آنتن برای انتقال انرژی پالس به تجهیزات عمل کنند.

تجهیزات قدیمی تر مبتنی بر امواج اِلکترومغناطیسی مخرب عموماً نسبت به تجهیزات حالت جامد نسبت به امواج الکترومغناطیسی هسته ای آسیب پذیرتر هستند ، که بسیار مستعد آسیب‌پذیری ناشی از افزایش ناگهانی ولتاژ و

جریان هستند.زیرا قابلیت های حالت جامد محدود بود و اعتقاد بر این بود که تجهیزات وکیوم لوله‌ای احتمال بیشتری برای زنده ماندن دارند.سایر اجزای مدار امواج الکترومغناطیسی مخرب ممکن است توسط امواج الکترومغناطیسی هسته ای آسیب ببینند. تجهیزات رادیویی دو طرفه قابل بسته بندی انسان PRC-77 VHF از آزمایش گسترده امواج الکترومغناطیسی مخرب جان سالم به در می برد.تجهیزاتی که در زمان امواج الکترومغناطیسی مخرب ناشی انفجار هسته ای در حال اجرا هستند آسیب پذیرتر هستند. حتی یک پالس کم انرژی به منبع برق دسترسی دارد و تمام قسمت های سیستم توسط پالس روشن می شود. به عنوان مثال، ممکن است یک مسیر قوس الکتریکی با جریان با در سراسر منبع تغذیه ایجاد شود که باعث سوختن برخی از دستگاه ها در طول آن مسیر شود. پیش‌بینی چنین اثراتی دشوار است و برای ارزیابی آسیب پذیری‌های احتمالی نیاز به آزمایش دارد.انفجار های هسته ای اثر عجیبی را ایجاد می کنند که می تواند وسایل الکترونیکی و مخابراتی را در فاصله نزدیک مختل کند و در پالس الکترومغناطیسی و به طور کلی امواج الکترومغناطیسی مخرب انفجار های هسته ای باعث ایجاد اثری به نام پالس الکترومغناطیسی یا امواج الکترومغناطیسی مخرب می شود.این امواج می تواند

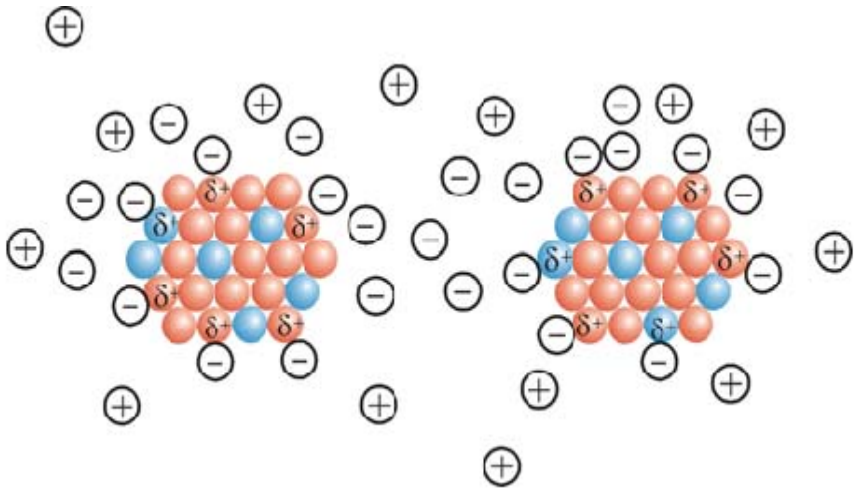
وسایل الکترونیکی را از کیلومترها دورتر مختل یا حتی از بین ببرد.



انفجار کنترل نشده ممکن است به زیر ساخت های برق و مخابرات آسیب جدی وارد کند.انفجار هسته ای اثرات وحشتناک زیادی ایجاد می کند، از جمله یک جرقه نور کور (و سوزاننده)، یک موج انفجاری در حال فروپاشی ساختمان، یک گلوله آتش زا، و ریزش رادیواکتیو که می تواند صدها مایل رانش کند.اما یک پیامد کمتر شناخته شده انفجار هسته ای وجود دارد که می تواند منطقه آسیب آن را به شدت گسترش دهد: یک پالس

الکترومغناطیسی یا امواج الکترومغناطیسی مخرب در انفجار های سریع و نامرئی انرژی الکترومغناطیسی هستند. آنها در طبیعت، اغلب در هنگام برخورد رعد و برق رخ می دهند و می توانند وسایل الکترونیکی اطراف را مختل کنند یا از بین ببرند. اگر انفجار به اندازه کافی بزرگ و به اندازه کافی زیاد باشد - می‌توانند کل قاره را پوشش دهند و مدار های کوچک درون الکترونیک مدرن را در مقیاسی عظیم فلج کنند. شبکه برق، خطوط تلفن و اینترنت و سایر زیرساخت‌هایی که از فلز استفاده می‌کنند نیز ممکن است در معرض اثراتی مانند طوفان‌های ژئومغناطیسی ویرانگر باشند. (پالس الکترومغناطیسی) انفجار ناگهانی تابش الکترومغناطیسی با باند وسیع و با شدت با است. اثرات مخرب و تداخل الکترومغناطیسی دارد. پرتوهای گامای پرانرژی ناشی از یک بمب شکافت یا همجوشی (بمب هسته ای)، به صورت شعاعی از مرکز انفجار به سمت بیرون پخش می شوند. اگر انفجارها در ارتفاع با رخ داده باشد، پرتوها با جو واکنش نشان می دهند، باعث تحرک الکترون های گاز اتمسفر (الکترون های کامپتون) می شوند و در نتیجه امکان ایجاد بارهای مثبت و منفی را فراهم می کنند. بارهای ناشی از این جدایی، در اثر میدان مغناطیسی زمین به سرعت وارد عمل شده و امواج الکترومغناطیسی مخرب را به سمت زمین تشکیل می دهند.

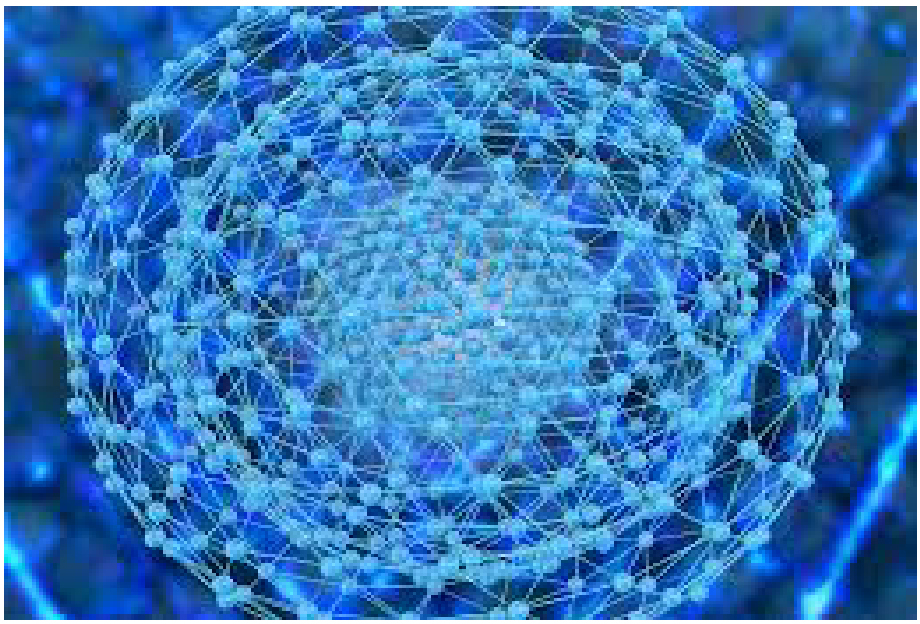
این پالس به تمام مدارها و هادی های الکترونیکی بدون محافظ و محافظت نشده در محدوده فرکانس خود جفت می شود و باعث عملکرد اشتباه یا اعوجاج می شود.



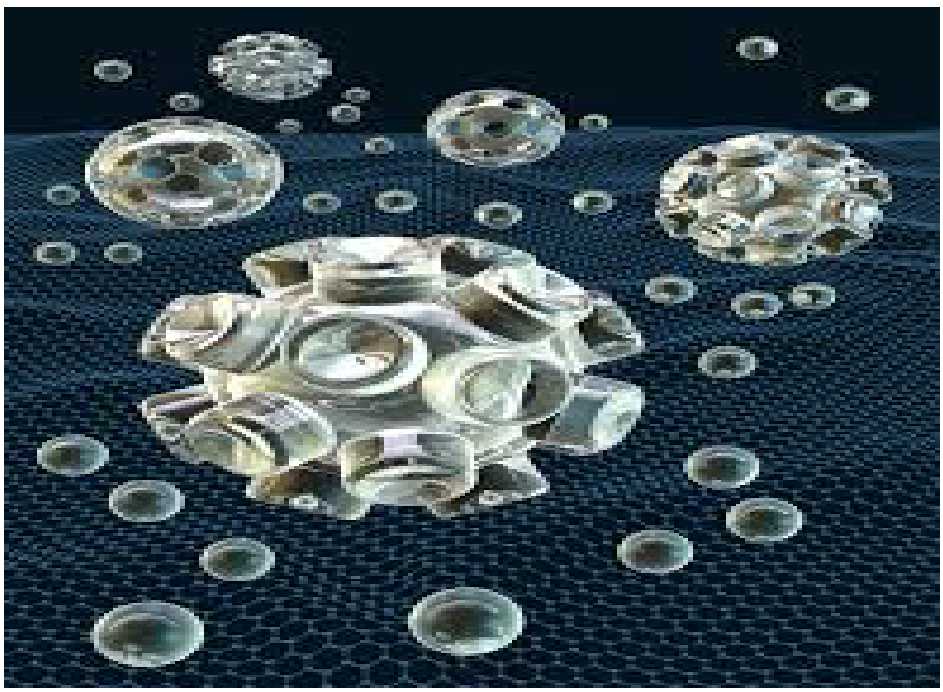
محدوده فرکانس امواج الکترومغناطیسی مخرب به منبع بستگی دارد. یک انفجار هسته ای که در ارتفاع با منفجر می شود، امواج الکترومغناطیسی مخرب نسبتا پایدار تولید می کند، بنابراین شامل اجزای فرکانس پایین (100 مگاهرتز) است. از آنجایی که دستگاه های امواج الکترومغناطیسی معمولی با فناوری جدید انفجارهایی تولید می کنند، ممکن است فرکانس آن ها در محدوده 100 مگاهرتز تا 100 گیگاهرتز باشد. امواج الکترومغناطیسی مخرب، بسته به ارتفاع و قدرت، می تواند میدان الکتریکی را تا سطوح 50 کیلوولت بر متر تولید کند.مانند بسیاری از اختراعات مهم، امواج الکترومغناطیسی مخرب متراکم تشکیل شده توسط یک انفجار هسته ای در ارتفاع با به طور تصادفی کشف

شد. امواج های الکترومغناطیسی با القای پالس‌هایی روی خطوط سیگنال داخلی یا خارجی دستگاه دیجیتال و در نتیجه نقص در سیگنال دیجیتال اصلی، باعث ایجاد اثر عملکرد نامناسب بر روی هدف می‌شوند. در سیستم هایی که به خوبی طراحی شده‌اند (به طور مثال خطوط تلفن) سیگنال‌های تحریف‌کننده می‌توانند در خطوط انتقال (خارجی) از بین بروند، اما تداخلی که حتی در یک سیگنال وارد سیستم شده است، منجر به از دست رفتن داده‌ها می‌شود. این منجر به نتایج معیوب، مانند ارسال داده های نادرست یا خرابی سیستم می شود. میدان الکترومغناطیسی که به اندازه کافی رسیده باشد، نیمه هادی های دستگاه را در اولویت قرار می دهد و سوزاندن تراشه ها و آی سی های دستگاه باعث از بین رفتن کامل سیستم می شود. این آسیب معمو ً زمانی رخ می دهد که دستگاه در حال کار است.یکی از بزرگترین نقص هایی که در امواج الکترومغناطیسی مخرب با آن مواجه می شود، ماهیت تصادفی میدان تولید شده است. ضربه ممکن است در هر جهت حرکت کند و بر بسیاری از مناطق روی زمین تأثیر بگذارد که یک وضعیت ناخواسته است. برای شناسایی و بررسی انواع آسیب های امواج الکترومغناطیسی مخرب روی دستگاه یا سیستم، از شبیه سازهای امواج الکترومغناطیسی استفاده می شود. شبیه سازهای امواج

الکترومغناطیسی به طور کلی از یک ژنراتور ولتاژ پالس، واحدی که ژنراتور را به سیستم کوپلینگ وصل می کند و سیستم کوپلینگ که آنتن نامیده می شود، تشکیل شده است. پالس ولتاژ با تولید شده توسط ژنراتور به عنوان میدان الکترومغناطیسی به وسیله آنتن به دستگاه تحت آزمایش اعمال می شود. ژنراتور معمو ً به شکل مدار مارکس است. ژنراتور مارکس با اصل شارژ واحدهای خازنی به صورت موازی و با سوئیچینگ ناگهانی کار می کند و آنها را به صورت سری تخلیه می کند. ولتاژهای پالسی مورد استفاده برای تولید امواج الکترومغناطیسی مخرب عموماً پالس‌هایی با سرعت با هستند که در چند نانوثانیه به سطح اوج می‌رسند و سپس در مدت زمان طو نی‌تری کاهش می‌یابند. امواج الکترومغناطیسی مخرب تولید شده توسط منابع طبیعی به عنوان رعد و برق دارای زمان افزایش و کاهش در مرتبه میکروثانیه هستند.



انفجار هسته ای یک تشعشع همه کاره و با باند وسیع است که می تواند مناطق وسیعی را تحت تأثیر قرار دهد. امواج الکترومغناطیسی مخرب معمولی را می توان با فرم جهت دار و ناحیه ضربه کوچکتر با اثر فرکانس مایکروویو مرکزی متمایز کرد. اقدامات فوری بی معنی هستند زیرا اثرات با سرعت نور به وجود می آیند. اقدامات کنترل امواج الکترومغناطیسی باید شامل محافظ مناسب برای محدوده فرکانس وسیع، فیلتر کردن هادی ها و زمین مناسب باشد.



پالس الکترومغناطیسی نوعی انفجار شدید انرژی الکترومغناطیسی است که در اثر شتاب ناگهانی و سریع ذرات باردار، به طور معمول الکترون هایی ایجاد می‌شود. یک امواج الکترومغناطیسی مخرب می‌تواند شامل اجزای

انرژی در بخش بزرگی از طیف EM باشد، از رادیو با فرکانس بسیار پایین (VLF) تا طول موج فرابنفش (UV) باشدیک صاعقه یک امواج الکترومغناطیسی مخرب موضعی تولید می کند که باعث ایجاد جریان الکتریکی زیادی در سیم های مجاور می شود. یک افزایش جریان می تواند به سخت افزارهای حساس مانند رایانه ها و تجهیزات جانبی آسیب برساند. تمام سیستم های الکترونیکی و ارتباطی باید نوعی محافظت در برابر اثرات امواج الکترومغناطیسی مخرب داشته باشند. سرکوب کننده های گذرا که محافظ های ولتاژ ، خروجی‌های AC و جک‌های مودم نیز نامیده می‌شوند، محافظت محدودی در برابر امواج الکترومغناطیسی مخرب هایی که در هنگام رعد و برق رخ می‌دهند، ارائه می‌کنند. بهترین روش محافظت این است که سیم‌های AC و خطوط مودم رایانه‌ها را زمانی که در حال استفاده نیستند، جدا کنید.انفجار یک بمب هیدروژنی در ارتفاع با یک امواج الکترومغناطیسی مخرب قدرتمند در یک منطقه جغرافیایی بزرگ ایجاد می کند. این باعث ایجاد جریان های الکتریکی آسیب رسان در آنتن های بی سیم، خطوط تلفن و سیم های برق می شود. یک انفجار هسته ای مخرب که به این روش برای ایجاد نقص در ارتباطات و/یا زیر ساخت های الکتریکی استفاده می شود.

کنترل اَمواج الکترومغناطیسی بعد از انفجار هسته ای

نویسنده : دکتر افشین رشید