



سازمان انرژی اتمی ایران

مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور  
دفتر امور حفاظت در برابر اشعه کشور

**ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا  
میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق‌العاده کم**

شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389

شماره بازنگری: صفر

تاریخ اجرا: خرداد ۱۳۸۹

صفحه : ۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
کل صفحات: ۲۱	بازنگری: صفر	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

## فهرست مطالب

عنوان	شماره صفحه
۱- هدف .....	۱
۲- دامنه کاربرد .....	۱
۳- تعاریف .....	۱
۴- مسئولیت ها .....	۵
۵- حدود پرتوگیری .....	۵
۶- وظایف و مسئولیت ها .....	۵
۷- نصب علائم هشدار و خطر .....	۷
۸- مقررات کار .....	۸
۹- بازدید کنترلی .....	۱۰
۱۰- اندازه گیری میدان .....	۱۰
۱۱- مراقبت های پزشکی .....	۱۲
۱۲- سوانح .....	۱۳
۱۳- مستندات مرتبط .....	۱۴
۱۴- سوابق .....	۱۴
۱۵- تاریخچه .....	۱۵
پیوست ۱: حدود پرتوگیری .....	۱۶
پیوست ۲: انواع علائم هشدار و خطر .....	۱۹
پیوست ۳: حریم کابل های برق فشار قوی .....	۲۰

شماره شناسه: <b>INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389</b>	صفحه: ۱	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری:	کل صفحات: ۲۰	

## ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

### ۱- هدف

این مدرک به منظور آگاهی از ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، براساس قانون حفاظت در برابر اشعه ایران مصوب سال ۱۳۶۸ مجلس شورای اسلامی و آیین نامه اجرایی آن مصوب سال ۱۳۶۹ هیات وزیران، اصلاحیه آیین نامه مصوب هیات وزیران مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۱۵ و استاندارد ملی ایران "پرتوهای غیر یونساز - حدود پرتوگیری" با کد ملی ۸۵۶۷، تهیه و تنظیم شده است.

### ۲- دامنه کاربرد

الزامات این مدرک باید در کلیه تاسیسات کار با تجهیزات تولید کننده میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، اجرا شود. این ضوابط در مورد پرتوگیری پزشکی و نیز در مواردی که شدت میدان های الکتریکی و مغناطیسی اطراف تجهیزات الکتریکی یا مغناطیسی، کم تر از حدود این میدان ها برای مردم است، کاربرد ندارد.

### ۳- تعاریف

- ۱-۳ پرتوکار:  
به شخص حقیقی اطلاق می گردد که حسب وظیفه با منابع مولد اشعه به طور مستمر و فیزیکی در ارتباط باشد. این شخص در ناحیه ی تحت کنترل یا حضور محدود کار می کند.
- ۲-۳ پرتوگیری:  
عمل یا شرایط قراردادن یا قرارگرفتن در میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم است. پرتوگیری را می توان به صورت پرتوگیری عادی یا بالقوه و یا به صورت پرتوگیری شغلی، پزشکی و مردم طبقه بندی نمود.
- ۳-۳ پرتوگیری پزشکی:  
پرتوگیری بیمار به واسطه تشخیص یا درمان در پزشکی و دندانپزشکی و همچنین پرتوگیری افرادی (به استثنای کارکنان) که داوطلب مراقبت یا پرستاری بیمار هستند و یا پرتوگیری افرادی که داوطلب شرکت در برنامه تحقیقات پزشکی می باشند.
- ۴-۳ پرتوگیری شغلی:  
پرتوگیری کارکنان به هنگام کار است.
- ۵-۳ پرتوگیری مردم:  
پرتوگیری افراد جامعه ناشی از فعالیت های پرتوی و منابع مجاز است. پرتوگیری مردم شامل پرتوگیری شغلی و پزشکی نمی باشد.

صفحه : ۲ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری: صفر	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

۶-۳

پروانه اشتغال:

مجوزی است که بر مبنای ارزیابی ایمنی با رعایت مقررات و شرایط ویژه توسط واحد قانونی به متقاضی پروانه اشتغال اعطا می گردد. در این مدرک منظور از پروانه اشتغال، پروانه اشتغال به کار در میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم است.

۷-۳

تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم، یا تاسیسات میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم:

منظور تاسیساتی است که در آنها منابع تولید میدان، موجود باشد و در شرایط عادی کار، شدت میدان الکتریکی یا مغناطیسی از حدود شدت این میدان ها برای مردم بیش تر شود، نظیر نیروگاه های برق، آزمون های غیرمخرب به روش میدان مغناطیسی و ذوب فلزات یا ریخته گری به روش القایی.

۸-۳

تأییدیه:

در این مدرک، اجازه نامه کتبی است که توسط شخص مسئول برای فعالیت های مجاز مرتبط با میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، در تاسیسات تحت مسئولیت به افراد داده می شود.

۹-۳

چگالی شار مغناطیسی:

برداری است مماس بر خط میدان مغناطیسی که بزرگی آن از رابطه  $B = \frac{F}{I.L.\sin\theta}$  به دست می آید. I، شدت جریان گذرنده از سیمی به طول L است که در میدان مغناطیسی یکنواخت قرار دارد و راستای آن با راستای خطوط میدان زاویه  $\theta$  می سازد. F، بزرگی نیروی است که توسط میدان مغناطیسی به سیم فوق وارد می شود. یکای B، در سیستم بین المللی یکاها، تسلا است.

۱۰-۳

چگالی موثر شار مغناطیسی (Beff):

جذر میانگین مربع شار مغناطیسی در مدت زمان t است و یکای آن در دستگاه بین المللی یکاها تسلا است.

$$B_{eff} = \sqrt{\frac{1}{t} \int_0^t B^2(t') dt'}$$

که در آن:

B، چگالی شار مغناطیسی بر حسب تسلا؛ و

t، مدت زمان بر حسب ثانیه است.

۱۱-۳

حد:

مقداری از یک کمیت است که در شرایط و یا فعالیت های مشخص به کار رفته است و نباید از آن بیشتر شود.

۱۲-۳

رویداد:

هرگونه تغییر در عملکرد دستگاه یا شرایط محیط کار که منجر به افزایش شدت میدان های موجود در محیط اطراف تجهیزات تولید کننده میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، به مقادیر بیش تر از شرایط عادی کار با این تجهیزات گردد.

صفحه : ۳ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری:	الکتريکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

۱۳-۳ سازحه:

هرگونه رویداد یا خطا در کار با تجهیزات تولید کننده میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتريکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، که با روی دادن آن، پرتوگیری حاضرین در محل وقوع، از حدود پرتوگیری (مطابق بند ۵ این مدرک) بیش تر شود.

۱۴-۳ شخص مسئول:

شخص حقیقی است که واجد صلاحیت علمی و فنی و شرایط لازم برای تصدی و نظارت بر کلیه امور مربوط به کار با اشعه در محدوده پروانه مربوطه باشد.

۱۵-۳ شدت موثر میدان الکتريکی (E<sub>eff</sub>):

جذر میانگین مربع شدت میدان الکتريکی در مدت زمان t است و یکای آن در دستگاه بین المللی یکاها نیوتن بر کولن یا ولت بر متر است.

$$E_{eff} = \sqrt{\frac{1}{t} \int_0^t E^2(t') dt'}$$

که در آن:

E = شدت میدان الکتريکی بر حسب ولت بر متر؛ و

t = مدت زمان بر حسب ثانیه است.

۱۶-۳ شدت موثر میدان مغناطیسی (H<sub>eff</sub>):

جذر میانگین مربع شدت میدان مغناطیسی در مدت زمان t است و یکای آن در سیستم بین المللی یکاها آمپر بر متر است.

$$H_{eff} = \sqrt{\frac{1}{t} \int_0^t H^2(t') dt'}$$

که در آن:

H = شدت میدان مغناطیسی بر حسب آمپر بر متر؛ و

t = مدت زمان بر حسب ثانیه است.

۱۷-۳ شدت میدان الکتريکی:

اندازه بردار الکتريکی میدان الکترومغناطیسی است که بنا به تعریف با نیروی وارد بر واحد بار الکتريکی در نقطه‌ی موردنظر از میدان برابر است و یکای آن در سیستم بین المللی یکاها نیوتن بر کولن یا ولت بر متر است.

۱۸-۳ شدت میدان مغناطیسی:

اندازه بردار مغناطیسی میدان الکترومغناطیسی است و مقدار آن از فرمول زیر محاسبه می شود:

$$H = \frac{B}{\mu}$$

که در آن:

B، چگالی شار مغناطیسی بر حسب تسلا و

$\mu$ ، تراوایی مغناطیسی محیط بر حسب تسلا متر بر آمپر است.

صفحه : ۴ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری: صفر	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

۱۹-۳ **علامت هشدار یا خطر:**  
هر علامتی که روشن بودن تجهیزات تولید کننده میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم را نشان دهد، نظیر یک نمایشگر نوری یا چراغ چشمک زن یا یک تابلو هشدار یا خطر.

۲۰-۳ **قانون و مقررات:**  
منظور قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب سال ۱۳۶۸ مجلس شورای اسلامی، آیین نامه اجرایی آن مصوب سال ۱۳۶۹ هیات وزیران، اصلاحیه آیین نامه مصوب هیات وزیران مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۱۵، استاندارد پرتوهای غیر یونساز - حدود پرتوگیری با کد ملی ۸۵۶۷ و این مدرک می باشد.

۲۱-۳ **مردم:**  
افرادی که با تجهیزات تولید کننده میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، کار نمی کنند و یا علی رغم کار در تاسیسات تولید این میدان ها، در ناحیه ی تحت کنترل کار نمی کنند.

۲۲-۳ **مسئول فیزیک بهداشت:**  
شخص حقیقی است که واجد صلاحیت علمی و فنی و شرایط لازم برای تصدی مسئولیت حفاظت در برابر اشعه در محدوده پروانه مربوطه باشد.

۲۳-۳ **منبع تولید میدان:**  
در این مدرک منظور از منبع تولید میدان، دستگاه یا تجهیزاتی است که میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، تولید کنند.

۲۴-۳ **میدان الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم (ELF):**  
میدان های الکتریکی یا مغناطیسی با فرکانس کم تر از ۳۰۰ هرتز و بیش تر از صفر است.

۲۵-۳ **میدان مغناطیسی مستقیم (DC):**  
میدان مغناطیسی با فرکانس صفر است.

۲۶-۳ **ناحیه آزاد:**  
ناحیه ای است که در آن شدت میدان الکتریکی یا شدت میدان مغناطیسی از حد شدت این میدان ها برای پرتوگیری مردم بیش تر نمی شود. در این ناحیه مقررات خاصی اعمال نمی شود.

۲۷-۳ **ناحیه تحت کنترل:**  
ناحیه ای است که در صورت قرار گرفتن هر فرد در آن، باید کنترل صورت گیرد به نحوی که حفاظت لازم در برابر میدان های الکتریکی و مغناطیسی مراعات شود. در این ناحیه، ممکن است شدت میدان الکتریکی یا مغناطیسی از حد شدت این میدان ها برای پرتوگیری مردم بیش تر شود، ولی از حد پرتوگیری شغلی کم تر است.

۲۸-۳ **ناحیه حضور محدود:**  
ناحیه ای است که در آن، شدت میدان الکتریکی یا شدت میدان مغناطیسی ممکن است از حد شدت این میدان ها برای پرتوگیری شغلی بیشتر می شود ولی از حداکثر (سقف) شدت این میدان ها کم تر است. این ناحیه تحت کنترل محسوب می شود و تفاوت آن با ناحیه ی تحت کنترل در محدودیت زمانی است که بر حضور در آن اعمال می شود.

شماره شناسه: <b>INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389</b>	صفحه: <b>۵</b>	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری:	کل صفحات: <b>۲۰</b>	

### ۲۹-۳ ناحیه ممنوعه:

ناحیه‌ای است که در آن، شدت میدان الکتریکی یا شدت میدان مغناطیسی از حداکثر (سقف) شدت این میدان‌ها برای پرتوگیری شغلی بیشتر می‌شود. ورود به این ناحیه برای همه‌ی افراد ممنوع است.

### ۳۰-۳ واحد قانونی:

بر اساس قانون حفاظت در برابر اشعه، واحد قانونی موظف به نظارت بر اجرای مقررات آئین‌نامه‌ها و استانداردهای مربوطه می‌باشد. این مسئولیت‌ها از طرف سازمان انرژی اتمی ایران به مرکز نظام ایمنی هسته‌ای کشور به‌عنوان واحد قانونی تفویض شده است.

## ۴- مسئولیت اصلی

مسئولیت اجرای این ضوابط به عهده دارنده پروانه اشتغال است.

## ۵- حدود پرتوگیری

منابع تولید میدان، باید به‌گونه‌ای استقرار یابند که حدود زیر برای پرتوگیری شغلی و پرتوگیری مردم رعایت شود.

### ۱-۵ حدود پرتوگیری شغلی:

حدود پرتوگیری شغلی برای پرتوکاران میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق‌العاده کم باید بر اساس استاندارد ملی ایران با عنوان "پرتوهای غیر یونساز - حدود پرتوگیری" با کد ملی ۸۵۶۷ تعیین و رعایت شود (به پیوست ۱ مراجعه شود).

### ۲-۵ حدود پرتوگیری مردم:

این افراد خارج از ناحیه تحت کنترل و در ناحیه آزاد قرار می‌گیرند و لازم است حدود میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق‌العاده کم بر اساس استاندارد ملی ایران با عنوان "پرتوهای غیر یونساز - حدود پرتوگیری" با کد ملی ۸۵۶۷ تعیین و رعایت شود (به پیوست ۱ مراجعه شود).

### ۳-۵ حدود پرتوگیری بیماران تحت درمان:

برای بیماران تحت درمان، حد پرتو به لحاظ حفاظت در برابر اشعه تعیین نمی‌شود. میزان پرتودهی به بیمار بر اساس نظر پزشک متخصص و شرایط مشخص شده در ضوابط و دستورالعمل‌های وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای پرتوگیری پزشکی، تعیین می‌شود.

## ۶- وظایف و مسئولیت‌ها

در تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق‌العاده کم باید مسئولیت‌ها و وظایف هر یک از کارکنان مشخص و مدون باشد. اهم وظایف دارنده‌ی پروانه، مسئول فیزیک بهداشت، شخص مسئول، و پرتوکاران به شرح زیر است.

### ۱-۶ وظایف و مسئولیت‌های دارنده‌ی پروانه:

۱-۱-۶ اجرای قانون و مقررات و ضوابط این مدرک؛

۲-۱-۶ تامین تجهیزات، امکانات و شرایط لازم جهت اجرای قانون و مقررات و برنامه‌ریزی آموزش پرتوکاران قبل از آغاز کار با پرتو و انجام آزمایشات پزشکی پرتوکاران طبق ضوابط این مدرک؛

صفحه : ۶ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: <b>INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389</b>	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری:	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

- ۳-۱-۶ برنامه ریزی جهت اقدامات لازم در صورت وقوع سانحه، ثبت سوانح به وقوع پیوسته، تهیه گزارش سانحه، ارسال آن به واحد قانونی و پیش بینی اقدام لازم جهت جلوگیری از تکرار سانحه؛
- ۴-۱-۶ متقاضی پروانه اشتغال باید یک نفر با شرایط زیر را به عنوان شخص مسئول معرفی نماید و مسئولیت های مشخص شده برای شخص مسئول در این مدرک را به ایشان محول نماید
- الف) داشتن مدرک کارشناسی در زمینه مرتبط، با تایید واحد قانونی،
- ب) آگاهی کامل از مفاد قانون حفاظت در برابر اشعه، آیین نامه اجرایی آن، استاندارد پرتوهای غیر یونساز با عنوان "پرتوهای غیر یونساز- حدود پرتوگیری" و مفاد این مدرک، و
- ج) داشتن گواهینامه معتبر دوره آموزش حفاظت در برابر میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم یا معادل آن با تایید واحد قانونی؛
- ۵-۱-۶ متقاضی پروانه اشتغال باید یک نفر با شرایط زیر را به عنوان مسئول فیزیک بهداشت معرفی نماید و مسئولیت های مشخص شده برای مسئول فیزیک بهداشت در این مدرک را به ایشان محول نماید.
- الف) داشتن مدرک حداقل دیپلم در یکی از رشته های علمی یا فنی با تایید واحد قانونی،
- ب) داشتن گواهینامه معتبر دوره آموزش حفاظت در برابر میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم یا معادل آن با تایید واحد قانونی؛
- ۶-۱-۶ همکاری با بازرسیین واحد قانونی جهت بازرسی از تاسیسات؛
- ۷-۱-۶ برنامه ریزی تنظیم و بازبینی دوره ای برنامه ی آموزشی پرتوکاران؛ و
- ۸-۱-۶ استفاده از افراد واجد شرایط به عنوان پرتوکار، پرتوکار باید گواهینامه معتبر شرکت در دوره آموزش حفاظت در برابر اشعه در مراکز کار با تجهیزات تولید کننده میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، یا معادل آن به تشخیص واحد قانونی را داشته باشد.
- ۲-۶ وظایف و مسئولیت های مسئول فیزیک بهداشت:**
- ۱-۲-۶ بازدید کنترلی از کلیه قسمت های تحت نظارت، جهت حصول اطمینان از
- الف) مشخص بودن ناحیه های تحت کنترل، حضور محدود و ممنوعه و اجرای مقررات مربوطه؛
- ب) موجود بودن دستورالعمل روش اجرایی هر فعالیت مرتبط با منابع تولید میدان؛
- ج) موجود بودن دستورالعمل روش اجرایی تنظیم یا سرویس یا تعمیر منابع تولید میدان؛
- د) کفایت علائم هشدار لازم روی دستگاه ها و در محیط (به بند ۷ مراجعه شود) و مراعات هشدارها توسط کارکنان؛
- ه) انجام سرویس و تعمیرات توسط افراد مسئول تعیین شده برای این موارد و عدم انجام آنها توسط اپراتورها و افراد دیگر و
- و) بهره مند بودن کلیه پرتوکاران از آموزش لازم و به کار بستن نکات آموزش دیده.
- ۲-۲-۶ همکاری در تعیین و کنترل خطرات منابع تولید میدان در قسمت های تحت نظارت؛
- ۳-۲-۶ اندازه گیری شدت میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، در اطراف دستگاه ها یا تجهیزات تعمیر یا تعویض شده و کنترل زیر حد بودن مقادیر این پرتوها؛
- ۴-۲-۶ جلوگیری از ورود افراد فاقد تاییدیه به ناحیه تحت کنترل و حضور محدود؛
- ۵-۲-۶ تدوین و به روز کردن راهنماهای دستورالعمل روش اجرایی هر فعالیت مرتبط با منابع تولید میدان؛
- ۶-۲-۶ برنامه ریزی آموزش کلیه پرتوکاران و نظارت بر اجرای آن؛



صفحه : ۷ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری:	الکتريکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

- ۷-۲-۶ شرکت در تدوین اقدامات مربوط به سوانح، ثبت سوانح و تهیه گزارش سانحه بلافاصله پس از بروز سانحه و ارسال یک نسخه از آن به واحد قانونی و
- ۸-۲-۶ برنامه ریزی مراقبت های پزشکی پرتوکاران و نظارت بر اجرای آن.
- ۳-۶ **وظایف و مسئولیت های شخص مسئول:**
- ۱-۳-۶ اطمینان از نصب و استقرار و کار با منابع تولید میدان، با رعایت مقررات بند ۸؛
- ۲-۳-۶ تعیین شرح وظایف برای پرتوکاران و نظارت بر عملکرد آنان؛
- ۳-۳-۶ نظارت و کنترل برنامه کاری افرادی که با یک دستگاه کار می کنند؛
- ۴-۳-۶ هماهنگی با مسئول فیزیک بهداشت، جهت رعایت معیارهای حفاظت در برابر اشعه در تاسیسات؛
- ۵-۳-۶ صدور تاییدیه برای پرتوکاران هر فعالیت تحت مسئولیت؛
- ۶-۳-۶ به اجرا گذاشتن توصیه های حفاظتی مدون شده توسط مسئول فیزیک بهداشت و نظارت بر اجرای آن ها؛ و
- ۷-۳-۶ برنامه ریزی تنظیم دستورالعمل روش اجرائی هر فعالیت مرتبط با منابع تولید میدان تحت نظارت.
- ۴-۶ **وظایف و مسئولیت های پرتوکاران:**
- ۱-۴-۶ مراعات دستورالعمل های روش اجرائی هر فعالیت مرتبط با منابع تولید میدان؛
- ۲-۴-۶ اطلاع از اقداماتی که در صورت وقوع سانحه باید صورت گیرد و انجام آن ها در صورت وقوع سانحه؛
- ۳-۴-۶ رعایت مقررات حفاظت در برابر اشعه براساس دستورالعمل های موجود در محل کار؛ و
- ۴-۴-۶ شرکت در دوره های آموزش حفاظت در برابر اشعه و رعایت نکات آموزشی در کار.

## ۷- نصب علائم هشدار و خطر

- علائم هشدار یا خطر باید در مرزها و داخل نواحی تحت کنترل، حضور محدود و ممنوعه نصب شود. اطلاعات لازم در مورد علائم هشدار و خطر در پیوست ۲ آمده است.
- ۱-۷ علامت "هشدار" باید در مرز ناحیه تحت کنترل نصب شود. عبارت "خطر پرتوگیری- ورود افراد متفرقه ممنوع" نیز باید در زیر علامت فوق قرار گیرد.
- ۲-۷ علامت "خطر" باید داخل ناحیه ی تحت کنترل و در مرز ناحیه های حضور محدود نصب شود و در مستطیل زیر آن عبارت "خطر پرتوگیری- فقط افراد دارای تاییدیه، مجاز به حضور در این ناحیه اند" قرار گیرد.
- ۳-۷ علامت "خطر" باید در مرز ناحیه ی ممنوعه نصب شود و در مستطیل زیر آن، عبارت "خطر - ورود برای همه ممنوع است" قرار گیرد.
- ۴-۷ علائم نصب شده باید کاملاً واضح و در معرض دید باشند و متن های نوشته شده روی آن ها به فارسی باشد.
- ۵-۷ در مرز ناحیه ای که چگالی شار مغناطیسی مستقیم در آن بیش تر از ۳ میلی تسلا است باید علامت احتیاط نصب شود و زیر آن عبارت های "ورود به این ناحیه برای افرادی که پروتز فلزی یا ترکش در بدن آن هاست ممنوع است" و "بردن وسایل فلزی به داخل ناحیه ممنوع است" قرار گیرد.
- ۶-۷ در مرز ناحیه ای که چگالی شار مغناطیسی مستقیم در آن از ۰/۵ میلی تسلا بیش تر است، باید علامت احتیاط نصب شود و زیر آن عبارت های "ورود به این ناحیه برای افراد مجهز به ضربان ساز قلب یا قطعات الکترونیکی در بدن ممنوع است" قرار گیرد.

شماره شناسه: <b>INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389</b>	صفحه: ۸	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری:	کل صفحات: ۲۰	

صفر

۷-۷ در مرز ناحیه‌ای که چگالی شار مغناطیسی ۵۰ هرتز در آن از ۰/۱ میلی تسلا بیش تر است، علامت هشدار و در مرز ناحیه‌ای که شدت میدان الکتریکی ۵۰ هرتز بیش تر از یک کیلوولت بر متر است، علامت احتیاط نصب شود و زیر آن عبارت‌های "ورود به این ناحیه برای افراد مجهز به ضربان ساز قلب یا قطعات الکترونیکی در بدن ممنوع است" قرار گیرد.

## ۸- مقررات کار

### ۸-۱- مقررات کلی

در تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم لازم است موارد زیر رعایت شود:

۸-۱-۱ کلیه مراکزی که اقدام به تولید، تعمیر، یا کار در تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم می‌نمایند، براساس "ضوابط دریافت پروانه اشتغال در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم" نسبت به اخذ پروانه اشتغال به کار، از واحد قانونی اقدام نمایند.

۸-۱-۲ افرادی که در بدن آن‌ها ضربان‌ساز مصنوعی قلب<sup>۱</sup> یا تجهیزات الکترونیکی دیگر قرار دارد، نباید وارد میدان مغناطیسی مستقیم با چگالی شار بیش تر از ۰/۵ میلی تسلا شوند.

۸-۱-۳ افرادی که در بدن آن‌ها پروتزهای فلزی یا ترکش قرار دارد، نباید وارد میدان مغناطیسی مستقیم با چگالی شار بیش تر از ۳ میلی تسلا شوند. همچنین بردن فلزات مغناطیس شونده به این میدان‌ها می‌تواند خطرناک باشد.

۸-۱-۴ افرادی که در بدن آن‌ها ضربان‌ساز مصنوعی قلب یا تجهیزات الکترونیکی دیگر قرار دارد، نباید وارد میدان مغناطیسی ۵۰ هرتز با چگالی شار بیش تر از ۰/۱ میلی تسلا یا میدان الکتریکی ۵۰ هرتز با شدت بیش تر از یک کیلوولت بر متر شوند.

۸-۱-۵ برنامه مراقبت‌های پزشکی براساس بند ۱۱ تنظیم و برای کلیه پرتوکاران اجرا شود.

### ۸-۲- مقررات نصب و به‌کارگیری:

هنگام نصب و استقرار منابع تولید میدان، موارد زیر باید رعایت شود:

۸-۲-۱ هنگام استقرار منابع جدید، باید میدان‌های ناشی از سایر تاسیسات مستقر در نواحی مجاور نیز در نظر گرفته شود.

۸-۲-۲ ناحیه‌های تحت کنترل، حضور محدود و ممنوعه باید تعیین شود. در این ناحیه‌ها، احتمال قرار گرفتن افراد در میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با مقادیر بالاتر از حدود تعیین شده در بخش ۵-۲ وجود دارد. در ناحیه‌ی تحت کنترل، شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی باید از حد شغلی کم‌تر باشد. در ناحیه‌ی حضور محدود شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی می‌تواند بیش تر از حد شغلی باشد و باید از حداکثر شدت این میدان‌ها، مطابق پیوست ۱، کم‌تر باشد. در ناحیه ممنوعه شدت میدان الکتریکی یا مغناطیسی ممکن است از حداکثر شدت این میدان‌ها مطابق با پیوست ۱، بیش تر شود.

صفحه : ۹ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری:	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

- ۳-۲-۸ مواردی که در ناحیه‌های تحت کنترل و حضور محدود باید رعایت شود عبارتند از:
- الف) از قرار گرفتن مردم در این ناحیه‌ها ممانعت شود، فقط کارکنان دارای تاییدیه، مجاز به ورود به این ناحیه‌ها هستند؛
- ب) علامت هشدار مناسب در مرز ناحیه تحت کنترل نصب شود، این ناحیه ممکن است با ناحیه حضور محدود مرز مشترک داشته باشد. در این مرز باید علامت خطر مناسب با ذکر محدودیت زمانی نصب شود؛
- ج) قطعات فلزی مغناطیس شونده و آزاد که احتمال جابه‌جا شدن آن‌ها یا پرتاب آن‌ها در اثر میدان مغناطیسی وجود دارد به این ناحیه‌ها برده نشوند؛
- د) یک نفر به عنوان مسئول فیزیک بهداشت بر مراعات مقررات ورود به ناحیه‌ها و کار در آن‌ها نظارت داشته باشد؛
- ه) افراد متفرقه‌ای که ضرورتاً وارد این ناحیه‌ها می‌شوند (برای بازدید، نظافت و ...) باید با نظارت پرتوکار دارای تاییدیه وارد ناحیه شوند. ضمناً لازم است قبل از ورود اطلاعات کافی در مورد ریسک‌های موجود در ناحیه به این افراد داده شود؛
- و) از ورود کارکنان زن به این ناحیه‌ها تحت کنترل در مدت بارداری جلوگیری شود. در این مدت وظایف کارکنان زن باید به گونه‌ای تعیین شود که هنگام حضور، در ناحیه آزاد قرار گیرند؛
- ز) از قراردادن سیلندرهای گاز یا مواد قابل اشتعال یا انفجار در این ناحیه‌ها اجتناب شود؛ و
- ح) در صورت وارد شدن افراد دارای تاییدیه از شخص مسئول به ناحیه حضور محدود، محدودیت زمانی مربوط به ناحیه باید دقیقاً توسط هر شخص رعایت شود.

۴-۲-۸ هیچکس نباید وارد ناحیه ممنوعه شود. در صورتی که ورود افراد به این ناحیه ضرورت یابد، باید با تغییرات در شرایط تجهیزات تولید کننده‌ی میدان، با تایید شخص مسئول، شدت میدان الکتریکی و شدت میدان مغناطیسی کاهش یابد، به گونه‌ای که از حداکثر (سقف) مقادیر این میدان‌ها کم‌تر شود.

۵-۲-۸ برای کار با هر نوع منبع تولید میدان باید دستورالعمل وجود داشته باشد. دستورالعمل باید در دسترس شخص مسئول، مسئول فیزیک بهداشت، و پرتوکاران و در محل کار موجود باشد و مورد استفاده پرتوکاران قرار گیرد.

۶-۲-۸ در مورد کابل‌های انتقال برق باید حریم درجه یک و دو کابل برای تاسیسات اطراف رعایت شود (به پیوست ۳ مراجعه شود).

### ۳-۸ وسایل حفاظت شخصی

در حال حاضر تجهیزات حفاظت فردی در برابر میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، موجود نیست؛ لذا افراد جهت ورود به ناحیه تحت کنترل و ناحیه حضور محدود باید از تجهیزات حفاظتی تعیین شده جهت جلوگیری از ایجاد جرقه یا برق گرفتگی استفاده نمایند.

شماره شناسه: <b>INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389</b>	صفحه: ۱۰	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری: صفر	کل صفحات: ۲۰	

## ۹- بازدید کنترلی

پس از نصب و استقرار منابع تولید میدان، لازم است مسئول فیزیک بهداشت طبق یک برنامه‌ی مدون از قسمت‌های تحت کنترل بازدید کند و نتایج به دست آمده را ثبت نماید.

### ۱-۹ مقررات بازدید کنترلی

در بازدیدهای کنترلی که از تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم، یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم انجام می‌شود، معمولاً اندازه‌گیری شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی در محیط و در محل استقرار کارکنان ضرورت دارد.

در بازدید کنترلی از محل استقرار منابع تولید میدان باید:

۱-۱-۹ با اندازه‌گیری شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی، از درستی مرزهای ناحیه تحت کنترل، حضور محدود و ممنوعه اطمینان حاصل شود؛

۲-۱-۹ از آموزش حفاظت در برابر اشعه پرتوکاران و معتبر بودن گواهینامه‌های مربوطه اطمینان حاصل شود؛

۳-۱-۹ رعایت برنامه‌ی کاری مدون پرتوکاران کنترل شود و

۴-۱-۹ نصب صحیح و خوانا بودن علائم هشدار و یا خطر و برچسب‌ها کنترل شود.

### ۲-۹ ثبت نتایج و ارائه توصیه‌ها

۱-۲-۹ در هر اندازه‌گیری یا بازدید کنترلی اطلاعات و نتایج زیر باید ثبت و نگهداری شود:

الف) نام بازدیدکننده و تاریخ بازدید کنترلی؛

ب) در صورتی که اندازه‌گیری توسط مسئول فیزیک بهداشت همان تاسیسات انجام نشده‌است نام و شماره پروانه اشتغال انجام دهنده اندازه‌گیری؛ و

ج) تعداد، نوع و مشخصات منابع تولید میدان در ناحیه مورد بررسی.

۲-۲-۹ پس از بررسی نتایج حاصل از بازدید کنترلی لازم است اقدامات زیر صورت گیرد:

الف) تعیین موارد نقص؛

ب) ارائه‌ی توصیه‌های ایمنی شامل تغییرات لازم در مرزهای ناحیه‌های تحت کنترل، حضور محدود یا ممنوعه، یا تغییرات محل استقرار دستگاه‌ها و

ج) در صورت نیاز به اقدامات اصلاحی، لازم است زمان بازدید کنترلی یا ارزیابی مجدد برای بررسی اعمال و تاثیر اقدامات فوق تعیین شود.

## ۱۰- اندازه‌گیری میدان

### ۱-۱۰ مقررات کلی

هدف از اندازه‌گیری میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم در هر تاسیسات، بررسی رعایت حدود پرتوگیری مردم و کارکنان است. همچنین تعیین مرزهای منطقه کنترل شده، حضور محدود و ممنوعه با اندازه‌گیری این میدان‌ها انجام می‌شود. در اندازه‌گیری شدت میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی موارد زیر باید رعایت شود:

۱-۱-۱۰ اندازه‌گیری توسط مسئول فیزیک بهداشت و یا مرکز دارای پروانه اشتغال به کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان‌های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، و معتبر صورت گیرد.

صفحه : ۱۱ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری:	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

۲-۱-۱۰ پس از نصب منابع تولید میدان جدیدی که بالقوه می توانند میدان های قویتر از حدود پرتوگیری مردم تعیین شده در بخش ۵-۲ این مدرک ایجاد کنند و قبل از شروع روال عادی کار آن ها، اندازه گیری شدت میدان ها باید انجام شود.

۳-۱-۱۰ پس از تعمیر، افزایش در توان و یا تغییر شرایط کار منابع تولید میدان، که ممکن است سبب شود مقادیر میدان بیش از حدود تعیین شده در بخش ۵-۲ این مدرک باشد، باید اندازه گیری انجام شود.

۴-۱-۱۰ در مواقعی که دستگاه بدکار می کند و ممکن است باعث افزایش مقادیر میدان شود، اندازه گیری باید صورت گیرد.

۵-۱-۱۰ دستگاه (های) اندازه گیری مورد استفاده باید برای اندازه گیری مورد نظر مناسب باشد یعنی قادر به اندازه گیری در فرکانس دستگاه مورد نظر باشد و بتواند شدت میدان یا چگالی شار در میدان مغناطیسی مستقیم و شدت موثر میدان الکتریکی و شدت موثر میدان مغناطیسی یا چگالی موثر شار مغناطیسی در میدان با فرکانس فوق العاده کم را اندازه گیری کند. در اندازه گیری میدان با فرکانس فوق العاده کم دستگاه اندازه گیری باید موثر سنج واقعی<sup>۱</sup> باشد. دستگاه های اندازه گیری باید کالیبره باشند. این کار باید مطابق با دستورالعمل دستگاه و حداقل هر سال یک بار صورت گیرد.

۶-۱-۱۰ در هر اندازه گیری، مشخصات کامل میدان (فرکانس، شدت میدان الکتریکی و مغناطیسی) در هر محل جهت انطباق کامل با حدود باید ثبت شود.

#### ۲-۱۰ اندازه گیری میدان

هنگام اندازه گیری میدان جهت بررسی مطابقت با حدود مشخص شده در بخش ۵ باید موارد زیر رعایت گردد:

۱-۲-۱۰ هنگام اندازه گیری ناحیه ی مورد اندازه گیری خالی از حضور افراد باشد و حاضرین در محل به گونه ای قرار گیرند که میدان واقعی را تخریب نکنند.

۲-۲-۱۰ برای به دست آوردن بیشترین شدت میدانی که فرد هنگام حضور در میدان در آن قرار می گیرد، اندازه گیری شدت میدان در حداقل ۹ نقطه روی مستطیلی به ابعاد ۱/۲۵×۰/۳۵ متر در ارتفاع ۰/۵۰ متری زمین انجام شود. بهتر است نقاط اندازه گیری به طور یکنواخت و دلخواه در ناحیه اندازه گیری در نظر گرفته شود.

۳-۲-۱۰ اغلب، جهت بردارهای میدان های الکتریکی و مغناطیسی در میدان های مورد بررسی مشخص نیست، لذا باید از دستگاه اندازه گیری با آشکارساز سه جهته استفاده شود. چنانچه آشکارساز دستگاه اندازه گیری یک جهته باشد باید اندازه گیری در سه جهت دو به دو عمود بر هم انجام شود و سپس با استفاده از روابط زیر شدت میدان در یک نقطه محاسبه گردد

$$E = [E_x^2 + E_y^2 + E_z^2]^{1/2}$$

$$H = [H_x^2 + H_y^2 + H_z^2]^{1/2} \quad \text{یا}$$

$$B = [B_x^2 + B_y^2 + B_z^2]^{1/2} \quad \text{یا}$$

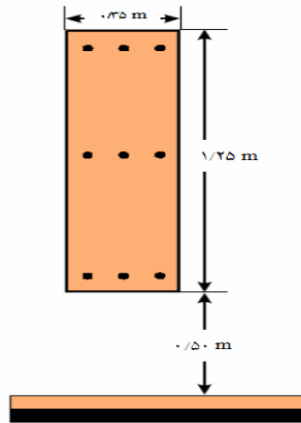
که در آن ها:

$E$ ،  $H$  و  $B$  به ترتیب شدت میدان الکتریکی کل، شدت میدان مغناطیسی کل و چگالی شار مغناطیسی کل و

$E_i$ ،  $H_i$  و  $B_i$  به ترتیب مقدار شدت میدان الکتریکی، شدت میدان مغناطیسی و چگالی شار مغناطیسی در هر جهت است.

صفحه : ۱۲ کل صفحات: ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
	بازنگری: صفر	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

۴-۲-۱۰ حداکثر مقدار شدت میدان به دست آمده از بندهای ۲-۲-۱۰ و ۳-۲-۱۰ باید با حد براساس بخش ۵ مقایسه شود.



شکل ۱ - نقاط مختلف اندازه گیری میدان باید در سطح مستطیل قرار گیرد.

در صورتی که در یک محیط میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، در چند فرکانس متفاوت وجود داشته باشد، باید شدت هر میدان در هر فرکانس اندازه گیری شود و فرمول های زیر باید برقرار باشد.

$$\sum_{i=1Hz}^{30Hz} \frac{E_i}{E_{L,i}} \leq 1$$

$$\sum_{i=1Hz}^{30Hz} \frac{H_i}{H_{L,i}} \leq 1$$

که در آنها:

$E_i$  و  $H_i$  به ترتیب شدت موثر میدان الکتریکی و شدت موثر میدان مغناطیسی در هر فرکانس و  $E_{L,i}$  و  $H_{L,i}$  به ترتیب حد شدت موثر میدان الکتریکی و حد شدت موثر میدان مغناطیسی در همان فرکانس است.

## ۱۱ - مراقبت های پزشکی

از کلیه پرتوکارانی که در ناحیه تحت کنترل کار می کنند باید در آغاز استخدام و سپس به صورت سالانه آزمایش عمومی خون و ادرار به عمل آید و نتیجه پس از بررسی توسط پزشک و تایید صحت کامل، در پرونده ی پزشکی شخص ثبت و نگهداری شود. بدیهی است در صورتی که شخص از صحت کامل بهره مند نباشد، ادامه ی فعالیت او در ناحیه ی تحت کنترل منوط به نظر پزشک است.

شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	صفحه: ۱۳	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری: صفر	کل صفحات: ۲۰	

## ۱۲- سوانح

در صورت بروز سانحه یا رویداد به هر شکل در تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، اعم از سوانحی که منجر به پرتوگیری افراد می شود و یا رویدادهایی که بدون پرتوگیری حاد روی می دهد، لازم است وقوع آن بلافاصله به مسئول فیزیک بهداشت اطلاع داده شود. مسئول فیزیک بهداشت باید بلافاصله نسبت به اعزام افراد آسیب دیده به پزشک (ترجیحاً متخصص طب کار) و تهیه گزارش سانحه اقدام نماید.

### ۱-۱۲ تهیه گزارش سانحه

مسئول فیزیک بهداشت لازم است نسبت به تهیه گزارش سانحه اقدام نماید. یک نسخه از گزارش سانحه باید در بایگانی نگهداری شود. مسئول فیزیک بهداشت باید یک نسخه از گزارش را که به تایید شخص مسئول رسیده است، بلافاصله به واحد قانونی ارسال نماید.

گزارش سانحه باید شامل موارد زیر باشد:

الف) تاریخ، زمان و مکان وقوع سانحه؛

ب) مشخصات دستگاه یا تاسیساتی که سانحه در ارتباط با آن روی داده است؛

ج) اسامی و مشخصات افرادی که در محل حضور داشته اند؛

د) نحوه وقوع سانحه؛

ه) اسامی و مشخصات افرادی که پرتوگیری کرده اند و شرایط پرتوگیری آنان؛

و) اقداماتی که پس از وقوع سانحه صورت گرفته است و

ز) مدارک پزشکی افراد آسیب دیده (افرادی که احتمالاً پرتوگیری کرده اند).

شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
صفحه : ۱۴	بازنگری:
کل صفحات: ۲۰	صفر

### ۱۳- مستندات مرتبط

- ۱- قانون حفاظت در برابر اشعه و آیین نامه اجرایی آن و اصلاحیه آیین نامه مصوب هیات وزیران مورخ ۱۳۸۶/۰۷/۱۵.
- ۲- استاندارد ملی ایران "پرتوهای غیر یونساز - حدود پرتوگیری" کد ملی ۸۵۶۷.
- ۳- ضوابط دریافت پروانه اشتغال به کار در میدان های الکتریکی و مغناطیسی مستقیم یا با فرکانس فوق العاده کم، آخرین ویرایش.
- ۴- قانون سازمان برق ایران، تصویب نامه شماره ۲۹۰۵۲ مورخ ۱۳۴۷/۱۰/۰۸ هیئت وزیران.
- 5- Guidelines For Limiting Exposure to Time Varying Electric, Magnetic and Electromagnetic Fields , ICNIRP, "1998
- 6- Guidelines For Limiting Exposure to Static Magnetic Fields , ICNIRP, "1994
- 7- IEEE Standard for Safety Levels With Respect to Human Exposure to Electromagnetic Fields, 0 to 3 kHz(2002)
- 8- DIRECTIVE 204/40/EC OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL, of 29 April 2004, on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents (electromagnetic fields)

### ۱۴- سوابق

مورد ندارد.



صفحه : ۱۵	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کاربرد میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
کل صفحات: ۲۰	بازنگری: صفر	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

## ۱۵- تاریخچه

تاریخ اجرا	شرح تغییرات (صفحه/پاراگراف/تغییر)	تغییر از ویرایش ... به ویرایش ...	ردیف

## پیوست ۱

### حدود پرتوگیری در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

#### الف - میدان مغناطیسی مستقیم:

##### حد میدان مغناطیسی مستقیم برای شاغلین:

- میانگین چگالی شار مغناطیسی در هشت ساعت کار در هر شبانه روز باید کمتر از ۰/۲ تسلا (۲۰۰ میلی تسلا یا ۲۰۰۰ گوس) باشد.
- تبصره: در صورتی که شخص در میدان مغناطیسی با چگالی شار بیش تر از ۰/۲ تسلا قرار گیرد، مدت قرار گرفتن در میدان باید به گونه ای محدود شود که میانگین چگالی شار در هشت ساعت از ۰/۲ تسلا بیش تر نشود (حضور محدود).
- حداکثر چگالی شار مغناطیسی، در صورتی که کل بدن در میدان قرار گیرد، در هر لحظه باید کمتر از ۲ تسلا باشد.
- در صورتی که فقط دست و پا در میدان قرار گیرد و کل بدن پرتوگیری نکند، چگالی شار مغناطیسی باید در هر لحظه کمتر از ۵ تسلا باشد.

##### حد میدان مغناطیسی مستقیم برای مردم:

- در صورتی که یک شخص عادی دائماً در میدان مغناطیسی قرار گیرد، چگالی شار مغناطیسی باید کمتر از ۰/۰۴ تسلا (۴۰ میلی تسلا یا ۴۰۰ گوس) باشد.
- در صورتی که شخصی به طور موقت وارد میدان مغناطیسی شود، چنانچه چگالی شار مغناطیسی از ۰/۰۴ تسلا بیشتر باشد لازم است اطمینان حاصل شود که چگالی شار مغناطیسی کمتر از مقدار تعیین شده برای شاغلین باشد.

#### ب - میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم:

جدول ۱- حد پرتوگیری شغلی

چگالی موثر شار مغناطیسی $B_{eff} (mT)$	شدت موثر میدان مغناطیسی $H_{eff} (\frac{A}{m})$	شدت موثر میدان الکتریکی $E_{eff} (\frac{V}{m})$	محدوده فرکانس $f (Hz)$	رتبه
۲۰۰	$1/63 \times 10^5$	-	۰-۱	۱
$200 \div f^2$	$1/63 \times 10^5 \div f^2$	۲۰۰۰۰	۱-۸	۲
$25 \div f$	$2 \times 10^4 \div f$	۲۰۰۰۰	۸-۲۵	۳
$25 \div f$	$2 \times 10^4 \div f$	$5 \times 10^5 \div f$	۲۵-۳۰۰	۴

شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
صفحه: ۱۷	بازنگری:
کل صفحات: ۲۰	صفر

جدول ۲- حد پرتوگیری مردم

چگالی موثر شار مغناطیسی $B(mT)$	شدت موثر میدان مغناطیسی $H(\frac{A}{m})$	شدت موثر میدان الکتریکی $E(\frac{V}{m})$	محدوده فرکانس $f(Hz)$	رتبه
۴۰	$3/2 \times 10^4$	-	۰-۱	۱
$40 \div f^2$	$3/2 \times 10^4 \div f^2$	۲۰۰۰۰	۱-۸	۲
$5 \div f$	$4000 \div f$	۱۰۰۰۰	۸-۲۵	۳
$5 \div f$	$4000 \div f$	$2/5 \times 10^5 \div f$	۲۵-۳۰۰	۴

زیر نویس: برای فرکانس کمتر از یک هرتز، حدی برای شدت میدان الکتریکی (E) در نظر گرفته نشده است و تنها جلوگیری از شوک های ناشی از تخلیه الکتریکی در این میدان ها کافی است.

جدول ۳- حداکثر شدت موثر میدان الکتریکی - پرتوگیری شغلی

شدت موثر میدان الکتریکی $E(\frac{V}{m})$	محدوده فرکانس $f(Hz)$	رتبه
۴۰۰۰۰	۱-۲۵	۱
$10^6 \div f$	۲۵-۳۰۰	۲

جدول ۴- حداکثر شدت موثر و چگالی موثر شار مغناطیسی - پرتوگیری شغلی

چگالی موثر شار مغناطیسی $B(mT)$	شدت موثر میدان مغناطیسی $H(\frac{A}{m})$	محدوده فرکانس $f(Hz)$	رتبه
$200 \div f^2$	$1/6 \times 10^5 \div f^2$	۱-۳	۱
$54/3 \div f$	$4/34 \times 10^4 \div f$	۴-۲۰	۲
۲/۷۱	$2/168 \times 10^3$	۲۰-۳۰۰	۳

شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	صفحه: ۱۸	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری: صفر	کل صفحات: ۲۰	

در صورتی که قرار گرفتن پرتوکار در میدان الکتریکی یا مغناطیسی با شدت بیش تر از حدود جدول ۲ ضرورت یابد، با رعایت نکات حفاظتی می توان با محدود کردن زمان (حضور محدود)، حدود را تا مقادیر حداکثر مطابق جداول ۳ و ۴ افزایش داد. در این شرایط فرمول زیر باید برقرار باشد:

$$E \times t_1 \leq E_{Max} \times 8$$

$$H \times t_2 \leq H_{Max} \times 8$$

$$t = \text{Min}[t_1 \ \& \ t_2]$$

که در آن: E، شدت موثر میدان الکتریکی اندازه گیری شده؛

H، شدت موثر میدان مغناطیسی اندازه گیری شده؛

$E_{Max}$ ، حداکثر شدت موثر میدان الکتریکی؛

$H_{Max}$ ، حداکثر شدت موثر میدان مغناطیسی و

t، زمان محدود شده، بر حسب ساعت است.

شدت موثر میدان های الکتریکی و مغناطیسی نباید از حدود جداول ۳ و ۴ فراتر رود. ناحیه ای که در آن شدت میدان الکتریکی یا مغناطیسی از شدت حداکثر، مطابق جداول ۳ و ۴ بیش تر شود، ناحیه ممنوعه است.

شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	صفحه: ۱۹	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم
بازنگری:	کل صفحات: ۲۰	

## پیوست ۲

### انواع علائم هشدار و خطر

در تاسیسات میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم، بسته به نوع فعالیت و شدت میدان ها، از علامت احتیاط، هشدار، خطر یا ترکیبی از آن ها استفاده می شود. اندازه علائم باید با شرایط استفاده آن متناسب باشد به گونه ای که به راحتی قابل رویت باشد. ویژگی های این علامت ها به شرح زیر است:

- علامت "احتیاط" به رنگ سیاه و روی زمینه زرد است.  
این علامت برای تعیین مرز نواحی تحت کنترل، حضور محدود یا ممنوعه به کار نمی رود و فقط در ناحیه آزاد نصب می شود.
- علامت "هشدار" به رنگ سیاه و روی زمینه نارنجی است.  
این علامت در مرز ناحیه تحت کنترل نصب می شود.
- علامت "خطر" به رنگ سیاه و روی زمینه قرمز است.  
این علامت داخل ناحیه تحت کنترل و در مرز ناحیه حضور محدود و مرز ناحیه ممنوعه نصب می شود.  
در مستطیل زیر هر علامت عبارت راهنما به فارسی درج می شود. متن این عبارات در بخش ۸ آمده است. در صورتی که لازم باشد، می توان عبارات تکمیلی نیز به این عبارات اضافه نمود.



شکل ۱- علامت های احتیاط، هشدار و خطر

صفحه : ۲۰	شماره شناسه: INRA-RP-RE-110-00/39-0-Kho.1389	ضوابط کار در میدان مغناطیسی مستقیم یا میدان های
کل صفحات: ۲۰	بازنگری: صفر	الکتریکی و مغناطیسی با فرکانس فوق العاده کم

### پیوست ۳

#### حریم کابل های برق فشار قوی

( به استناد تصویب نامه شماره ۲۹۰۵۲ مورخ ۱۳۴۷/۱۰/۰۸ هیئت وزیران )

ولتاژ بر حسب کیلوولت	حریم درجه یک بر حسب متر	حریم درجه دو بر حسب متر
۱ تا ۲۰	۳	۵
۳۳	۵	۱۵
۶۳	۱۳	۲۰
۱۳۲	۱۵	۳۰
۲۳۰	۱۷	۴۰
۴۰۰ و ۵۰۰	۲۰	۵۰
۷۵۰	۲۵	۶۰

زیرنویس ۱: در حریم های درجه یک و دو نباید هیچگونه ساختمان سازی صورت گیرد.

زیرنویس ۲: در حریم درجه دو، کشاورزی و راه سازی بلامانع است.