



عضو مشاوران حقوقی حفاظت فنی و خدمات دهندگان ایمنی
مرکز تحقیقات و تعلیمات حفاظت فنی و بهداشت کار
وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی

1402/02/25

گزارش فنی و ایمنی سیستم اتصال به زمین

شرکت محترم
توسعه عمران پارس آتیه
(پروژه پردیس نور)

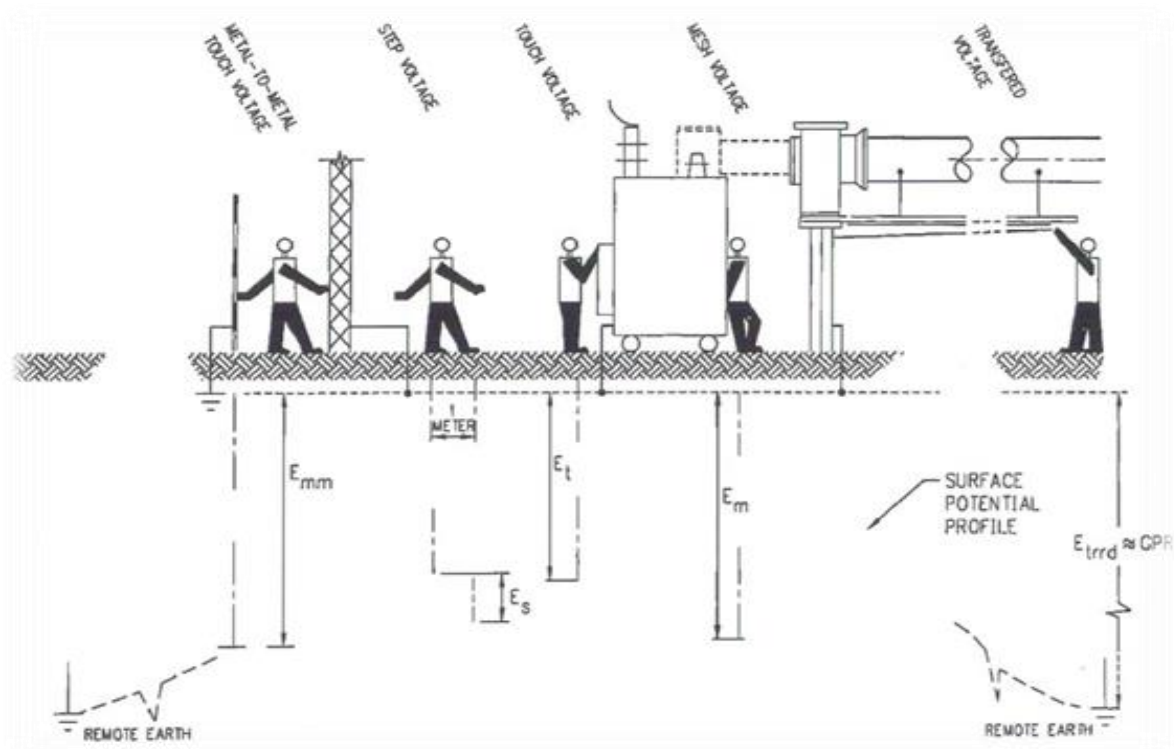
I.P.R Technical Group

1402/02/25

گزارش اعلام موارد مغایر با آیین نامه ایمنی برق (ارتینگ)

با سلام و احترام

با توجه به بررسی و اندازه گیری سیستم اتصال به زمین "ارتینگ"، مجموعه فوق در مورخه ۱۴۰۲/۰۲/۲۴، الکترودهای ارت، تابلوهای برق اصلی، فرعی و کنترل، پریزها، سیستم روشنایی، لوله های تاسیسات، میزهای کار و تجهیزات مکانیکال و الکتریکیال و... به شرح ذیل اعلام می گردد، همچنین با توجه به بازرسی سیستم همبندی و وایرینگ مجموعه فوق، طبق موارد استاندارد و آیین نامه سیستم اتصال به زمین وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی کشور، در سیستم همبندی نواقص و موارد مغایر بصورت عمومی و اختصاصی موجود می باشد، که در جداول زیر به تفکیک هر واحد موارد ذیل جهت تکمیل و رفع موارد مغایر با آیین نامه، به آنها اشاره خواهد شد.





مشاور:

ایده پردازان رسپینا

مشاوران حقوقی حفاظت فنی و خدمات دهندگان ایمنی

EARTHING REPORT

شماره : GK02/0017

تاریخ صدور : ۱۴۰۲/۰۲/۲۵

کارفرما :

توسعه عمران پارس آتیه

مقادیر اندازه گیری شده الکترودهای ارت سیستم اتصال به زمین

STATUS	Shine Yes/N O	Clamp Value Ω	Close Value Ω	Open Value Ω	Earth Electrode Location	Row
	Yes	4.3	----	10.7	ژنراتور G1,G2	1
	Yes	4.8	6.9	7	مخزن G1,G2	2
	Yes	0.12	----	15.8	ژنراتور G3,G4	3
	Yes	1.1	----	15.1	مخزن G3,G4	4
	Yes	4.1	----	14.9	ژنراتور G5,G6	5
	Yes	5.1	----	12.7	مخزن G5,G6	6
خارج از حد مجاز	Yes	6.2	----	114	ساختمان خانه کارگری	7
خارج از سرویس	no	---	---	۱۶	بچینگ یک متری	8
خارج از سرویس	no	---	---	۱۴	بچینگ نیم متری	9
خارج از حد مجاز	yes	---	----	۱۵	ارت صاعقه گیر	10
	yes	۴.۸	---	---	ارت ساختمان اداری	11

دستگاه های اندازه گیری و کالیبراسیون مربوطه :

Certificate: B5791/01/04	Date of calibration: Due: 1401.02.25 1402.02.25	type: 4300 SN: 0003297	Measurement device: KYORITSU
Certificate: B5791/01/04	Date of calibration: Due: 1401.02.25 1402.02.25	type: 6016 SN: 11980	Measurement device: KYORITSU

تحلیل مقادیر اندازه گیری شده :

با توجه به مقادیر بدست آمده تست و اندازه گیری مقدار مقاومت الکتریکی الکترودهای موجود در مجموعه های کارخانه فوق در حالت متصل به سیستم (روش تزریق جریان - کلمپی) و در حالت مستقل از سیستم (روش افت پتانسیل) تحلیل نتایج بدست آمده به شرح ذیل اعلام می گردد :

۱- با توجه به اینکه سیستم اتصال به زمین و الکترودهای موجود به صورت TT و بصورت تک حلقه برای هر تجهیز برقرار شده است، مقادیر مقاومت الکتریکی به دست آمده مورد تأیید نمیباشد.

۲- مقدار مقاومت الکتروود ارت خانه گارگری (۱۱۴ اهم) که در جدول فوق با رنگ قرمز مشخص شده و از روش افت پتانسیل اندازه گیری شده است، بالا تر از حد مجاز است و عملاً غیر قابل بهره برداری است.

۳- مقدار مقاومت الکتروود ارت صاعقه گیر (۱۵ اهم) که در جدول فوق با رنگ قرمز مشخص شده است، بالا تر از حد مجاز است، طبق استاندارد NFC 17-102 باید مقدار مقاومت الکتروود ارت سیستم حفاظت از صاعقه زیر (۱۰ اهم) باشد.

پیشنهاد و توصیه های فنی :

- جهت ارتقاء مقدار مقاومت الکتریکی کل الکترودهای ارت (چاه های ارت) موجود توصیه میگردد با توجه به نتایج بدست آمده ، تمامی الکترودهای ارت موجود از طریق سیم مسی ارت بدون روکش (حداقل نمره ۳۵) و از طریق کانال زمینی به عمق ۳۰ سانتیمتر بصورت دفنی به یکدیگر متصل گردند و یک سیستم الکتروود یکپارچه با مقدار کل مقاومت الکتریکی مناسب جهت بهره برداری استفاده گردد، در صورت عدم امکان برقراری اتصال بین تمامی الکترودهای ارت توصیه میگردد در حد امکان الکترودهای ارت نزدیک بهم که مجموع تعداد آن ها کمتر از ۴ الکتروود نگردد به یکدیگر متصل و رینگ گردند.

- جهت ارتقاء مقدار مقاومت الکتریکی الکتروود ارت سیستم حفاظت از صاعقه پیشنهاد میگردد از طریق اجرا الکتروود میله راد (راد کوبی) به تعداد حداقل ۳ میله ارت و به فواصل حداقل ۳ متر از هم و اتصال آن به الکتروود ارت موجود، مقدار مقاومت الکتریکی الکتروود آن کاهش یابد.

“موارد مغایر با آیین نامه سیستم اتصال به زمین”

۱- عدم اتصال هادی حفاظتی (سیم ارت) به اکثر الکتروموتورها، دستگاه ها، تجهیزات کارگاهی، تأسیسات در محوطه عمرانی، سالن های اداری، نگهبانی و سایر موارد و اماکن مشابه جهت حفاظت الکتریکی بیشتر از تجهیزات الکتریکال.

۲- عدم همبندی و هم پتانسیل سازی از طریق اتصال سیم ارت به بدنه های فلزی اکثر تجهیزات الکتریکال و غیرالکتریکال مانند شاسی فلزی الکتروموتورها، و تجهیزات عمرانی و تأسیساتی، استراکچر فلزی ساختمان، مخازن سوخت سیار و ثابت، کولرها، سماورهای برقی و سایر موارد مشابه.

***شایان ذکر است سیم ارت به بدنه فلزی ژنراتورها و مخازن متصل می باشد.**

نکته : همبندی تمامی تجهیزات طبق الزامات استانداردهای بین المللی IEEE، IEC و همچنین آیین نامه اتصال به زمین وزارت تعاون، کار و رفاه اجتماعی کشور، مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان و تأسیسات ساختمانی جهت حفاظت از جان پرسنل بصورت کامل اجراء و برقرار گردد. (*ماده ۶۸ آیین نامه)

نکته : در صورتی که چند دستگاه پشت سر هم به یکدیگر متصل شده باشند باید از جامپر جهت متصل کردن ارت بدنه استفاده شود، استفاده از استراکچر فلزی بعنوان هادی ارت مخصوصا در آسانسورها و یا تاورکرین ها با فواصل و طول زیاد ممنوع می باشد و می بایست حتما از کابل و سیم مناسب استفاده گردد.

۳- عدم اتصال ارت به تجهیزات فلزی که در حین کار با وسایل برقی احتمال برقدار شدن داشته باشند، مانند میزهای فلزی کار و قفسه های فلزی، تجهیزات سیار و وسایل مشابه.

(*ماده ۷۹ آیین نامه)

پیشنهاد و توصیه های فنی جهت موارد ۱ الی ۳ :

- اجراء صحیح و دقیق یکی از سیستم اتصال به زمین TN – S و یا TN-C-S:

- تکمیل همبندی و رفع نواقص اتصال سیم ارت به الکتروموتورها و تمامی بدنه های فلزی سیستم های الکتریکال و غیر الکتریکال مجموعه اعم از بدنه ها، شاسی های فلزی، تابلوها و درب آن ها، لوله ها و استراکچر ها، آسانسورهای کارگاهی و تاورکرین ها، بالا بر ها، مخازن سوخت ثابت و سیار، کانکس ها، میزهای کار و با استفاده از هادی ارت (سیم ارت) با سایز و اتصالات

مناسب. همچنین در ساختمان‌های اداری و تجاری در حال ساخت اتصال ارتینگ مشاهده نگردید، توصیه می‌گردد از نزدیک ترین هادی اتصال به زمین الکترودهای ارت موجود و یا رینگ اصلی ارت به تابلو اصلی هر ساختمان سیم ارت متصل گردد.

۴- عدم وجود هادی حفاظتی (سیم ارت) در اکثر پریزهای تک فاز و سه فاز، همچنین استفاده از سه راهی های فاقد کانکتور ارت و غیر استاندارد. (* ماده ۶۹ آیین نامه)

پیشنهاد و توصیه های فنی:

تمامی پریزهای تک فاز و سه فاز باید به سیم ارت متصل گردند، همچنین استفاده از سه راهی های فاقد کانکتور ارت و غیر استاندارد ممنوع میباشد.

۵- عدم وجود شینه ارت و ورودی هادی حفاظتی ارت در اکثر تابلوهای برق اصلی و فرعی، همچنین جامپر ارت بین درب و بدنه در اکثر تابلوهای برق برقرار نمی باشد. (* ماده ۷۳ آیین نامه)

- عدم وجود کفپوش عایق مناسب در پای تمامی تابلوهای برق اصلی و فرعی.

- مشاهده وجود لوازم اضافی در داخل تابلو برق و وجود موانع در مقابل برخی از تابلوهای برق.

- عدم وایرینگ مناسب، عدم انطباق رنگ بندی سیم ها در تابلو های برق و استفاده از سیم های نامناسب.

پیشنهاد و توصیه های فنی:

نصب شینه ارت برای تمامی تابلوها و ورودی هادی حفاظتی ارت به شینه، همچنین نصب جامپر ارت بین درب و بدنه.

نصب کفپوش عایق مناسب در پای تمامی تابلوهای برق اصلی و فرعی.

اصلاح وایرینگ، رنگبندی ها و سیم کشی های نامنظم و استفاده از پوشش و داکت مناسب.

۶- عدم استفاده از سیستم اتصال به زمین سیار جهت تخلیه سوخت در مخازن سیار و ثابت.

برای جلوگیری از خطرات ناشی از الکتریسته ساکن در محلهایی که مایعات از مخزن های ذخیره به تانکرها یا بارکش ها و بالعکس انتقال داده می شوند، باید بدنه فلزی مخزن ذخیره توسط یک هادی به بدنه فلزی تانکر یا بارکش وصل شده و هر دو به زمین متصل شوند. (* ماده ۱۷۱-۱۷۲ آیین نامه)

۱- شاپ جوشکاری و تابلو اصلی

ردیف	موارد همبندی	برقرار می باشد	برقرار نمی باشد	نواقص دارد	توضیحات
۱	اتصال ارت به تابلوهای برق اصلی و فرعی		×		
۲	وجود کف پوش عایق مقابل تابلو برق ها		×		
۳	اتصال سیم ارت به درب تابلوهای برق		×		
۴	اتصال ارت به الکترو موتورها		×		
۵	اتصال ارت به بدنه و شاسی فلزی دستگاه ها		×		
۶	اتصال سیم ارت به بدنه فلزی میزهای کار		×		
۷	اتصال سیم ارت به بدنه فلزی کولرها، آبسردکن ها، سماور و موارد مشابه		×		
۸	اتصال ارت به بدنه فلزی چراغ های روشنایی		×		
۹	اتصال ارت به پریزهای سه فاز و تک فاز		×		
۱۰	استفاده از سه راهی ارت دار		×		
۱۱	اتصال ارت به لوله های فلزی گاز و هوای فشرده				N.A.
۱۲	اتصال ارت به لوله های تأسیسات و فلنج ها				N.A.
۱۳	اتصال ارت به استراکچر فلزی سازه		×		
۱۴	رنگ بندی صحیح سیم ها و وایرینگ		×		
۱۵	اتصال ارت به قفسه های فلزی و سینی های کابل		×		
۱۶	لوازم اضافی داخل تابلوهای برق		×		
۱۷	تناسب سایز سیم ارت و فاز		×		

توضیحات تکمیلی :

۲- موتور خانه ساختمان اداری و تابلو اصلی

ردیف	موارد همبندی	برقرار می باشد	برقرار نمی باشد	نواقص دارد	توضیحات
۱	اتصال ارت به تابلوهای برق اصلی و فرعی	✓			
۲	وجود کف پوش عایق مقابل تابلو برق ها		×		
۳	اتصال سیم ارت به درب تابلوهای برق	✓			
۴	اتصال ارت به الکترو موتورها		×		
۵	اتصال ارت به بدنه و شاسی فلزی دستگاه ها		×		
۶	اتصال سیم ارت به بدنه فلزی میزهای کار				N.A.
۷	اتصال سیم ارت به بدنه فلزی کولرها، آب سردکن ها، سماور و موارد مشابه				N.A.
۸	اتصال ارت به بدنه فلزی چراغ های روشنایی		×		
۹	اتصال ارت به پریزهای سه فاز و تک فاز			✓	
۱۰	استفاده از سه راهی ارت دار	✓			
۱۱	اتصال ارت به لوله های فلزی گاز و هوای فشرده		×		
۱۲	اتصال ارت به لوله های تأسیسات و فلنج ها		×		
۱۳	اتصال ارت به استراکچر فلزی سازه		×		
۱۴	رنگ بندی صحیح سیم ها و وایرینگ	✓			
۱۵	اتصال ارت به قفسه های فلزی و سینی های کابل		×		
۱۶	لوازم اضافی داخل تابلوهای برق	✓			
۱۷	تناسب سائز سیم ارت و فاز	✓			

توضیحات تکمیلی : تابلو فرعی فاقد هادی حفاظتی ورودی و شینه ارت تابلویی می باشد.

۳- کلیه تابلوهای برق اصلی و فرعی

ردیف	موارد همبندی	برقرار می باشد	برقرار نمی باشد	نواقص دارد	توضیحات
۱	اتصال ارت به شینه تابلوهای برق اصلی و فرعی			✓	
۲	وجود کف پوش عایق مقابل تابلو برق ها		✗		
۳	اتصال سیم ارت به درب تابلوهای برق			✓	
۴	اتصال ارت به بدنه فلزی چراغ های روشنایی		✗		
۵	اتصال ارت به پریزهای سه فاز و تک فاز			✓	
۶	استفاده از سه راهی ارت دار			✓	
۷	رنگ بندی صحیح سیم ها و وایرینگ			✓	
۸	لوازم اضافی داخل تابلوهای برق			✓	
۹	تناسب سائز سیم ارت و فاز			✓	

توضیحات تکمیلی :

(تصاویر برخی از موارد مغایر با آیین نامه)



عدم اتصال ارت به استراکچر آسانسور و
بالا بر ها



استفاده از چند راهی فاقد کانکتور
ارت و غیر استاندارد



وایرینگ و پوشش نامناسب



عدم اتصال ارت به لوله های فلزی
تأسیسات و فلنج ها



عدم اتصال هادی ارت به میز فلزی



عدم اتصال ارت به مخزن سوخت سیار



عدم اتصال ارت به پریزهای سه فاز و تک فاز

عدم اتصال ارت به بدنه اکثر تجهیزات

توصیه و

پیشنهاد فنی در رابطه با سیستم حفاظت از صاعقه

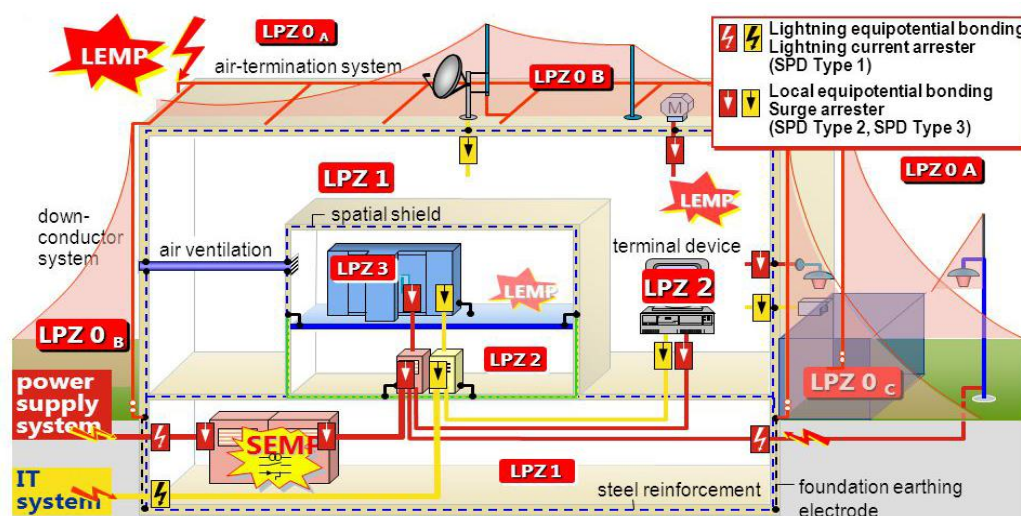
- جهت تکمیل سیستم ایمنی برق (سیستم ارتینگ) و خطرات ناشی از برخورد صاعقه ، سیستم حفاظت از صاعقه پیشنهاد میگردد:

۱-B - نصب و اجراء سیستم صاعقه گیر External Protection (استاندارد **N FC 17-102**

/IEC/BS/NFPA/) با توجه به موقعیت جغرافیایی و نوع فعالیت تولیدی.

۲-B - استفاده از سیستم حفاظت داخلی Internal Protection ، مسدودکننده های ولتاژ ضربه

(سرج ارسترها **SPD**) برای خطوط تغذیه برق و دیتا.





مشاور:

ایده پردازان رسپینا

مشاوران حقوقی حفاظت فنی و خدمات دهندگان ایمنی

EARTHING REPORT

شماره : GK02/0017

تاریخ صدور : ۱۴۰۲/۰۲/۲۵

کارفرما :

توسعه عمران پارس آتیه

این گزارش به مدت دو ماه بعد از بازرسی اولیه جهت رفع و اصلاح موارد مغایر با آیین نامه معتبر می باشد و در صورت رفع موارد، جهت بازدید مجدد اقدامات لازم را مبذول فرموده و در صورت عدم اقدام در مدت مذکور، بازرسی و تست می بایست دوباره انجام پذیرد.

ایده پردازان رسپینا

مهر و امضاء

مسئول فنی

مشاور حفاظت فنی و خدمات ایمنی

رونوشت : اداره کار استان ، شرکت توسعه عمران پارس آتیه