

# أموج فرايند

ارتينگ و حفاظت در برابر صاعقه  
LIGHTNING AND SURGE PROTECTION  
AND EARTHING SYSTEM



WWW.AMOUJFARAYAND.COM  
EMAIL: INFO@AMOJFARAYAND.COM

شرکت آموج فرایند با هدف دستیابی به رشدی بیشتر، با استفاده از دانش فنی روز دنیا بر اساس استانداردهای بین المللی در سال ۱۳۸۱ تاسیس شد. از ابتدای تاسیس تاکنون نیروهای تحصیل کرده و متخصص شرکت آموج فرایند خوانش استانداردهای روز دنیا در زمینه ارتینگ و حفاظت در برابر صاعقه را سرلوحه کارهای خود قرار داده است. طراحی و مهندسی پروژه های مختلف بر پایه این مطالعات و با استفاده از نرم افزارهای روز دنیا ما را در موقعیتی مناسب برای ارائه سرویس و خدمات فنی به پروژه های بزرگ کشور قرارداد که از آن شمار می توان به موارد زیر اشاره نمود:

- پروژه های ارتینگ در ایستگاه های مخابراتی شرکت ملی نفت ایران فاز ۱ و ۲
- سیستم های صاعقه گیر و ارتینگ در بیش از ۹۰۰ جایگاه CNG در سراسر کشور
- حفاظت ایستگاههای راه آهن سراسر کشور
- حفاظت ایستگاه های مخابراتی مدیریت شبکه برق ایران
- دیتا سنتر بانک ها و پروژه های دیگر

در سال ۱۳۸۷ و با هدف تامین نیازهای بازار داخلی و پروژه های دردست اجرا، ما اقدام به تولید تجهیزات و قطعات سیستم ارت و حفاظت در برابر صاعقه نمودیم. راه اندازی واحد کنترل کیفیت در ساخت و تولید و دنبال کردن دستورالعملهای ایزو در زمینه تدارک مواد اولیه شناسنامه دار و نظارت دائم تا تولید کالا، محصولات ما را از دیگر محصولات متمایز می سازد. ایجاد کارخانه این شرکت واقع در صفا دشت کرج، تحولی قابل توجه در تاریخچه این شرکت به شمار می آید. همچنین در سال ۱۳۹۷ با رویکرد صادرات محصولات خود اقدام به، بروز رسانی خطوط تولید و تکنولوژی ساخت تجهیزات خود نموده ایم. این شرکت همچنین افتخار دارد که در فرهنگ سازی الزام حفاظت در برابر صاعقه و اضافه ولتاژ بمنظور حفاظت از جان افراد پیشگام باشد.



### آموج فرایند در یک نگاه:

- ◆ خوانش و ترجمه استانداردهای مختلف در زمینه حفاظت در برابر صاعقه و سیستمهای ارتینگ
- ◆ اقتباس فایل های آموزشی از استانداردهای مذکور
- ◆ برگزاری بیش از ۸۰ دوره آموزشی در نهاد ها و سازمانهای مختلف
- ◆ عضو انجمن صنفی CNG کشور
- ◆ عضو انجمن سازندگان صنعت برق
- ◆ عضو کمیته ارت سندیکا برق
- ◆ عضو کمیته ملی برق و الکترونیک ایران - کمیته متناظر فنی حفاظت در برابر صاعقه TCA۱
- ◆ تیم فنی آموزش دیده در کشور اسپانیا
- ◆ چاپ کتاب دانستنی های ارت
- ◆ اولین ارائه دهنده نرم افزار محاسباتی مدیریت ریسک حفاظت در برابر صاعقه



تقدیرنامه‌ها



دوره های گذرانده شده



## فهرست

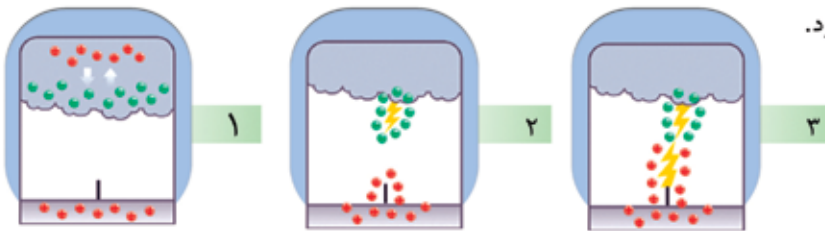
### سیستم ارتینگ و حفاظت در برابر صاعقه

- ۳۸----- پایه های نگهدارنده صاعقه گیر
- ۳۹----- دکل گالوانیزه گرم خود ایستا
- ۳۹----- پایه صاعقه گیر بتنی برای میله های فرانکلین
- ۴۰----- دکل سه وجهی و متعلقات جانبی
- تجهیزات جوش احتراقی**
- ۴۱----- جوش احتراقی
- ۴۲----- جدول پودر جوش
- ۴۲----- جوش سیم به سیم
- ۴۲----- جوش سیم به تسمه و صفحه
- ۴۳----- جوش سیم و تسمه به میله ارت
- ۴۳----- جوش سیم به آرماتور
- ۴۴----- جوش تسمه به تسمه و صفحه
- ۴۴----- جوش سیم به لوله
- ۴۴----- جوش سیم به ریل
- ۴۵----- جدول انتخاب پودر جوش سیم و تسمه به تسمه
- ۴۶----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به میله ارت
- ۴۷----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به صفحه
- ۴۸----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به سیم چهارراه متقاطع
- ۴۹----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به سیم سه راه
- ۵۰----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به سیم موازی
- ۵۱----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به سیم چهارراه عبوری
- ۵۲----- جدول انتخاب پودر جوش سیم سر به سر
- ۵۳----- جدول انتخاب پودر جوش سیم به آرماتور
- معرفی نرم افزار**
- نرم افزار مدیریت ریسک سیستم حفاظت در
- ۵۴----- برابر صاعقه (ARAM)
- ۱----- چگونگی شکل گیری صاعقه
- ۲----- حفاظت در برابر اصابت مستقیم صاعقه (external protection)
- حفاظت در برابر اثرات ناشی از امواج الکترو مغناطیسی حاصل از صاعقه
- ۷----- (internal protection)
- ۱۱----- آشنایی با سرچ ارستر (SPD)
- ۱۵----- سیستم زمین -
- ۱۶----- اندازه گیری مقاومت ویژه خاک
- ۱۷----- اندازه گیری مقاومت سیستم زمین
- تجهیزات ارتینگ**
- ۱۹----- میله های ارت (استنلس استیل و مس سخت)
- ۲۰----- متعلقات جانبی میله های ارت (استنلس استیل و مس سخت)
- ۲۰----- میله های ارت کاپرپاند
- ۲۱----- متعلقات جانبی میله های ارت کاپرپاند
- ۲۱----- کلمپهای فورج سیم و تسمه به میله ارت
- ۲۲----- کلمپهای برنج سیم و تسمه به میله ارت
- ۲۲----- کلمپهای ارتینگ
- ۲۳----- کلمپ نگهدارنده کابل به استراکچر
- ۲۳----- کلمپهای اتصال دهنده
- ۲۴----- سی کلمپ ها
- ۲۵----- کلمپهای سیم به دکل
- ۲۵----- کلمپهای نگهدارنده هادی ها
- ۳۰----- کلمپ ارت به بتن
- ۳۰----- کابلشو ها
- ۳۲----- تسمه های مسی قابل انعطاف
- ۳۲----- دریچه های بازدید (ارت پیت)
- ۳۳----- مواد کاهنده پودری سیر ارت (بکفیل)
- ۳۴----- ارت مت (صفحات همپتانسیل)
- ۳۴----- صفحه مشبک
- ۳۴----- صفحه ارت
- ۳۴----- باسبارهای ارت
- ۳۶----- گیره تست (تست لینک)
- ۳۶----- سیم و تسمه ارت
- تجهیزات صاعقه گیر**
- ۳۷----- صاعقه گیر مسی و استنلس استیل



## چگونگی شکل گیری صاعقه

هنگامی که گرمای زمین، جریانی از هوای گرم را به وجود می آورد، این هوا به تدریج به توده های ابر متراکم تبدیل می شود. رشد این ابر متراکم به صورت پیوسته ادامه می یابد و در نهایت به ابرهای بسیار بزرگ متراکم یا طوفان زا تبدیل می شود. در این شرایط جوی، از برخورد بین آب، تگرگ و تکه های یخ با اندازه های مختلف، یک بار الکتریکی بوجود می آید که در نهایت جداسازی بار الکتریکی در داخل ابر را به دنبال داشته و بار منفی در قسمت پایین و بار مثبت در قسمت بالای ابر شکل می گیرد. در زمانی که بارهای مثبت به وسیله جریان های همرفتی در حال حرکت به سمت بالای ابر می باشد، مرکز بارهای منفی در پایین منجر به حرکت الکترون ها از میان قطرات سنگین تر و تگرگ می شود که به آسانی ذرات بار مثبت را جابجا می کند. این اثر تغییرات مشابهی در سطح زمین بوجود می آورد که به دفع بار با دامنه مشابه ولی با پلاریته معکوس منجر می شود، به طوریکه پتانسیل داخل ابر به چندین میلیون ولت رسیده و میدان الکتریکی در سطح زمین از  $5\text{ka/m}$  تجاوز می کند و منجر به خلق جریان پیشرونده به سمت بالا از سطوح نامنظم و ساختارهای فلزی می شود.



میدان الکتریکی به قدری است که تخلیه کوچکی در ابر یک کانال هادی به صورت پله ای ایجاد می کند. همانطور که این کانال هادی به سمت زمین نزدیک می گردد، جریان بالا رونده نیز افزایش می یابد. وقتی این دو کانال هادی به هم می رسند، مدار اتصال کوتاه شکل می گیرد و اصابت صاعقه با جریان تخلیه بین ۱۰ تا ۲۰۰ کیلوآمپر بوجود می آید. در اکثر موارد (۸۰ درصد)، اصابت صاعقه از ابر به زمین بوده و با تخلیه بار منفی صورت می گیرد، اما در مواردی که تخلیه با بار مثبت، در جهت پایین رونده صورت گیرد، شدت آن خیلی زیاد می شود.

## آمار

شرایط آب و هوایی به سبب پدیده های طبیعی تغییر کرده و بر روی فعالیت های انسانی تأثیر گذاشته است. به طور مثال: شدت طوفان های صاعقه زا در سراسر جهان و اثرات فرکانس بالای آن بسیار مهم می باشد. طبق اطلاعات استاتیکی در هر لحظه حدود ۵۰۰۰ طوفان صاعقه زا در سطح جهان وجود دارد که مردم و دارایی آنها، همچنین خانه ها و ساختمان های صنعتی مختلف را تهدید می کند. متوسط جهانی شدت جریان تخلیه صاعقه معادل  $5\text{ka}$  می باشد.

- ◆ در قسمت های مختلف جهان و در دوره های زمانی متفاوت از سال، ممکن است شدت صاعقه تغییر کند.
- ◆ آسیب ها و عیوبی که بوسیله صاعقه سالیانه به صنایع وارد می شود، به طور تخمینی به چندین میلیارد تومان خواهد رسید.

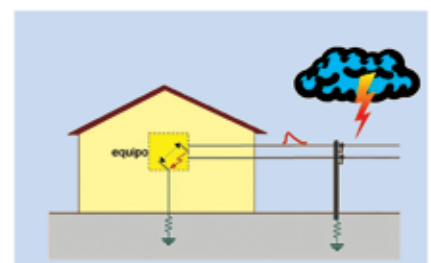
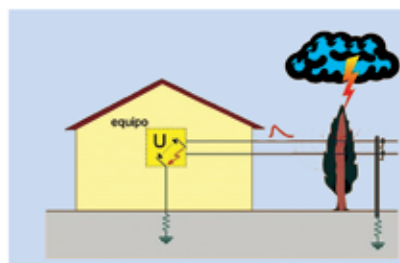
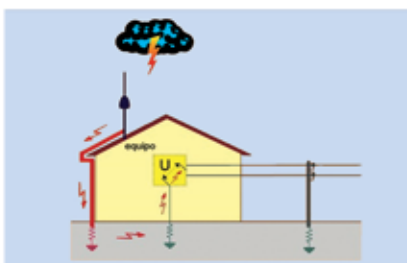
## اثرات ناشی از صاعقه

اثرات ناشی از صاعقه را می توان به دودسته طبقه بندی کرد:

- ◆ ۱- اثرات ناشی از اصابت مستقیم صاعقه

- ◆ ۲- اثرات غیرمستقیم ناشی از میدان الکترومغناطیسی تولید شده در زمان تخلیه جریان صاعقه به زمین.

اثرات ناشی از اصابت مستقیم صاعقه ممکن است باعث بروز پیامدهای فاجعه آمیز برای مردم، حیوانات، ساختمان ها، سازه های صنعتی و آنتن های مخابراتی گردد، در حالیکه اثرات غیرمستقیم ناشی از صاعقه بیشتر معمول بوده و منجر به خسارت های مالی بزرگ می شوند.



## حفاظت در برابر اصابت مستقیم صاعقه

سیستم های صاعقه گیر انواع مختلفی دارند که براساس نوع کاربری آنها در پروژه های مختلف قابل استفاده هستند و به دو دسته اصلی به صورت زیر تقسیم می شوند:

۲- سیستم صاعقه گیر پسیو

۱- سیستم صاعقه گیر E.S.E

که به تعریف هر کدام خواهیم پرداخت :

۱- سیستم صاعقه گیر E.S.E

طراحی و نصب این صاعقه گیر ها براساس استاندارد ۱۷-۱۰۲ NFC انجام می شود از این سیستم در مکانها و محوطه های باز (انبار ها ، مکانهای تفریحی ، غیره ) جهت حفاظت در برابر اصابت مستقیم صاعقه استفاده می شود.

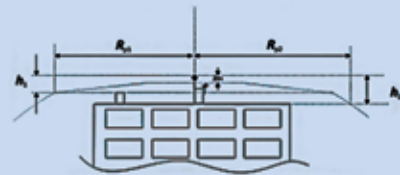
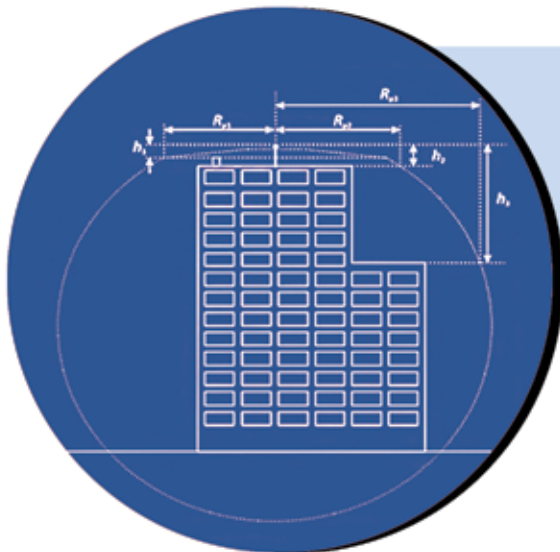
این سیستم شامل سه قسمت اساسی ترمینال هوایی ، هادی نزولی و سیستم زمین می باشد.

-ترمینال هوایی ESE

شامل قطعه تعیین کننده نقطه اصابت، سیستم انتشار دهنده ، پایه نگهدارنده صاعقه گیر و گیره اتصال هادی نزولی میباشد. ترمینال هوایی باید ترجیحاً در بلندترین نقطه سازه قرار بگیرد و باید بلندترین نقطه اصابت در منطقه حفاظت باشد. کارایی و عملکرد ترمینال هوایی بر اساس زمان واکنش  $\Delta T$  تعیین میشود. مقادیر قابل قبول زمان واکنش بین ۱۰ الی ۶۰ میکرو ثانیه بوده و اعداد بیشتر از ۶۰ میکرو ثانیه نباید در محاسبات در نظر گرفته شود.

## شعاع پوششی و منطقه حفاظتی سیستم صاعقه گیر ESE

منطقه محافظت شده با سطحی مشخص میشود که بر اساس شعاع حفاظتی ارتفاعهای مختلف ( $h$ ) و محوری بعنوان ترمینال ESE تعیین می شوند



$h_n$  : ارتفاع نوک ESE از بالای سطح افقی که مورد حفاظت قرار می گیرد.

$R_{pn}$  : شعاع حفاظتی ESE با در نظر گرفتن ارتفاع  $h_n$

شعاع حفاظتی ESE بستگی به ارتفاع ( $h$ ) آن نسبت به سطح مورد حفاظت و کلاس حفاظتی تعیین شده، دارد

$R_p$  (M) : شعاع حفاظتی در ارتفاع داده شده  $h$

$h$  (M) : ارتفاع نوک ESE از سطح افقی منطقه مورد حفاظت.

$r$  (M) : ۲۰ متر برای سطح حفاظتی I

۳۰ متر برای سطح حفاظتی II

۴۵ متر برای سطح حفاظتی III

۶۰ متر برای سطح حفاظتی IV

$$R_p = h \times R_p(5) / 5 \quad \text{for } 2 \text{ m} \leq h \leq 5 \text{ m}$$

$$R_p(h) = \sqrt{2rh - h^2 + \Delta(2r + \Delta)} \quad \text{for } h \geq 5 \text{ m}$$

نکته: البته برای ساختمان های بالای ۶۰ متر الزاماتی را باید در نظر گرفت.  $\Delta = \Delta T \times 10^9$  :  $\Delta$  (m)



## عملکرد صاعقه گیر الکترونیکی خازنی

نحوه عملکرد صاعقه گیر نیمبوس شبیه مراحل شکل گیری صاعقه گیر می باشد. بدین نحوه که تکنولوژی بکار رفته در این سیستم استفاده از فاصله هوایی (Air Gap) بوده و در شرایط طبیعی بین قسمت بالای صاعقه گیر با بدنه آن هیچگونه ارتباط الکتریکی وجود ندارد. اما زمانی که شرایط جوی برای بروز صاعقه مساعد شود این صاعقه گیر شروع به واکنش کرده و بارهای الکتریکی با پلاریته مخالف به سمت صاعقه ارسال می کند. در این حالت نقطه اصابت جایی در فضا و دورتر از سازه تحت حفاظت بوده و در نتیجه چتر حفاظتی بزرگتری نسبت به میله ساده ایجاد خواهد نمود.



## نحوه انتخاب شعاع پوششی صاعقه گیر

برای استفاده از این روش بایستی ابتدا محل نصب صاعقه گیر مشخص گردد تا بتوانیم شعاع پوششی مورد نیاز را محاسبه نمایم لذا برای تعیین محل نصب سیستم صاعقه گیر می بایست به مسائل مربوط به رعایت فواصل ایمن، کوتاه ترین مسیر ممکن برای عبور هادی میانی، فواصل سیستم های ارت و... توجه داشت.

از سویی دیگر همانطور که می دانیم برای تأمین شعاع پوششی علاوه بر تعیین کلاس حفاظتی، نیازمند بدست آوردن اختلاف ارتفاع مورد نیاز هستیم چرا که در هر اختلاف ارتفاعی یک شعاع پوششی به دست می آید.

نکته: از نوک صاعقه گیر تا مرتفع ترین نقطه موجود حتماً باید اختلاف ارتفاع ۲ متر رعایت گردد.

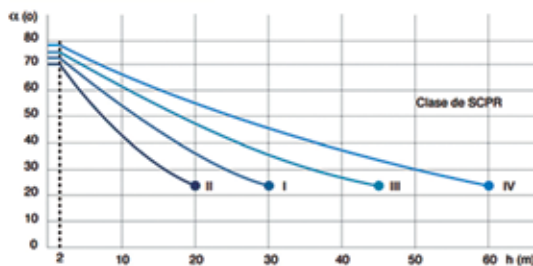


AMOUJ FARAYAND

Protection radius as per NF C 17-102:2011

LP → h(m)	Level I (D=20 m)				Level II (D=30 m)				Level III (D=45 m)			Level IV (D=60 m)				
	nimbus* 15	nimbus* 30	nimbus* 45	nimbus* 60	nimbus* 15	nimbus* 30	nimbus* 45	nimbus* 60	nimbus* 15	nimbus* 30	nimbus* 45	nimbus* 60	nimbus* 15	nimbus* 30	nimbus* 45	nimbus* 60
2	13	19	25	31	15	22	28	35	18	25	32	39	20	28	36	43
3	19	29	38	47	22	33	42	52	27	38	48	58	31	43	54	64
4	25	38	51	63	30	44	57	69	36	51	64	78	41	57	72	85
5	32	48	63	79	37	55	71	86	45	63	81	97	51	71	89	107
10	34	49	64	79	40	57	72	88	49	66	83	99	56	75	92	109
20	35	50	65	80	44	59	74	89	55	71	86	102	63	81	97	113
30	34	49	64	79	45	60	75	90	58	73	89	104	69	85	101	116
40	29	46	62	77	44	59	74	89	60	75	90	105	72	88	103	118
50	18	40	58	74	40	57	72	88	60	75	90	105	74	89	105	120
60	-	30	51	69	34	52	69	85	58	73	89	104	75	90	105	120

## ۲ - سیستم صاعقه گیر پسیو:



طراحی و نصب این صاعقه گیر های براساس استاندارد IEC ۶۲۳۰۵-۳

انجام می شود انواع سیستم های پسیو عبارتند از:

الف- میله ساده

ب- سیم های گارد

ج- هادی مش شده

اجزای پایانه هوایی که بر روی یک ساختمان نصب شده است می بایست در گوشه ها، نقاط در معرض برخورد و لبه ها (به ویژه در سطح بالایی هر گونه نمای خارجی) مطابق با یک یا تعدادی از روش های زیر قرار بگیرد:

- روش زاویه حفاظتی

- روش گوی غلطان

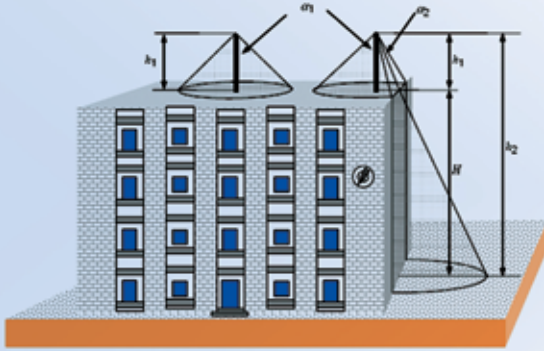
- روش مش

AMOUJ FARAYAND

class of lps (lightning protection level)	Rolling sphere radius (m)	Mesh size (m)
I	20	5 x 5
II	30	10 x 10
III	45	15 x 15
IV	60	20 x 20

## روش زاویه حفاظتی

روش زاویه حفاظتی برای ساختمان هایی با شکل هندسی ساده یا برای بخش های کوچکی از یک ساختمان بزرگتر مناسب است. در این حالت یک سطح حفاظتی مخروطی شکل و قرار گرفتن تجهیز تحت حفاظت در ناحیه ایمن زیر آن، حفاظت تجهیز صورت می گیرد. فضای مورد حفاظت می بایست کاملاً در مخروط حفاظتی ایجاد شده توسط میله محصور گردد.

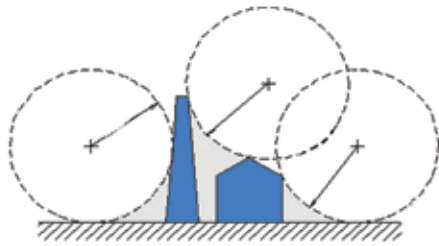


## روش گوی غلتان

روش گوی غلتان در تمامی شرایط بویژه برای ساختمان هایی با اشکال پیچیده مناسب است. در این روش با غلتاندن یک "گوی کروی" بر روی سطح خارجی ساختمان از تمامی جهات و یافتن نقاط تماس گوی با ساختمان، محل نصب هادی های پایانه هوایی مشخص می شوند. در این روش، نقاطی از ساختمان که در تماس با گوی قرار نمی گیرند، حفاظت شده محسوب می شود و لذا نیاز به تعبیه هادی پایانه هوایی جهت حفاظت از نقاط مذکور نخواهد بود.

## روش مش بندی

روش مش برای ساختمان هایی با سطوح مسطح مناسب است. برای حفاظت ساختمان هایی با بام صاف، هادی های مش که تمامی سطح بام را بپوشاند، بهترین روش برای حفاظت سطح مورد نظر می باشند. به منظور حفاظت سطوح صاف، یک مش زمانی کل سطح را حفاظت می کند که شرایط زیر به دست آید:



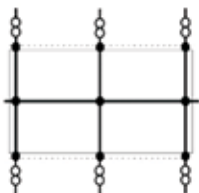
۱) هادی های پایانه هوایی در نقاط زیر جانمایی شوند:

-کناره ها و لبه های بام

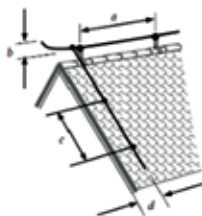
- برآمدگی های بام

- خط الراس بام، در صورتیکه شیب بام بیش از ۱/۱۰ باشد.

- نماهای جانبی ساختمان های بلند تر از ۶۰ متر یا بالاتر از ۸۰٪ ارتفاع ساختمان



۲) شبکه هادی های سیستم پایانه هوایی بگونه ایی انجام شوند که همواره حداقل دو مسیر هادی مجزا به زمین داشته باشند و هیچگونه تاسیسات فلزی خارج از فضای محافظت شده توسط سیستم های پایانه هوایی قرار نداشته باشد. یادآوری: استفاده از تعداد بیشتری از هادی های نزولی منجر به کاهش فاصله



۳) هادی های پایانه هوایی تا حد امکان در مسیرهای کوتاه و مستقیم نصب شوند.



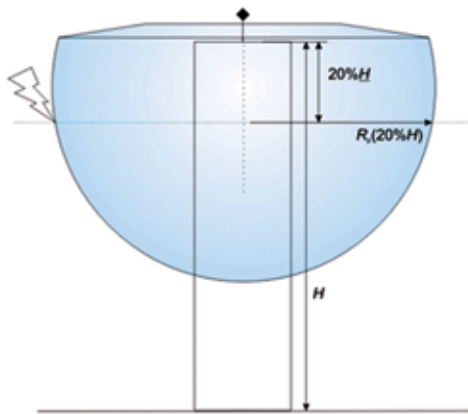
### پایانه هوایی جهت حفاظت در برابر اصابت صاعقه به دیواره های جانبی ساختمان های بلند

- ساختمان های با ارتفاع کمتر از ۶۰ متر

تحقیقات نشان می دهد که احتمال اصابت صاعقه های با مقادیر کم به دیواره های جانبی عمودی یک ساختمان با ارتفاع کمتر از ۶۰m به اندازه کافی پایین است به گونه ای که نیازی به در نظر گرفتن آن نیست. بام ها و پیش آمدگی های افقی می بایست مطابق با کلاس سیستم حفاظت صاعقه که توسط محاسبات مدیریت ریسک مبتنی بر ۲-۶۲۳۰۵ ICE تعیین شده اند، حفاظت شوند.

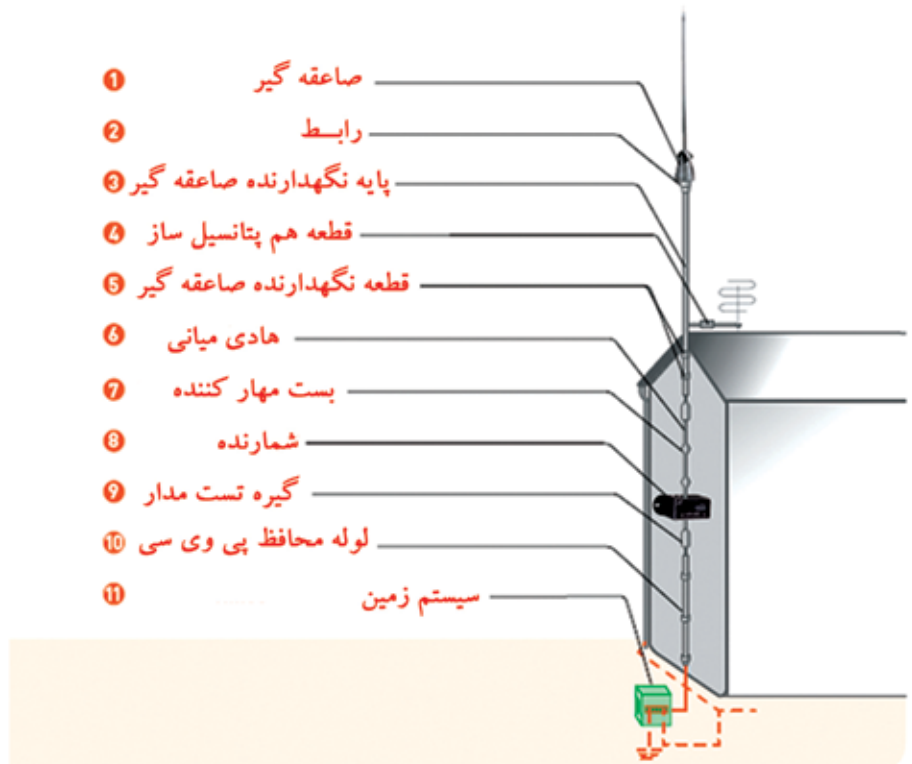
- ساختمان های با ارتفاع ۶۰ متر یا بیشتر

در ساختمان های بلند تر از ۶۰ متر، اصابت صاعقه به دیواره های جانبی، بویژه نقاط نوک تیز، گوشه ها و لبه های ساختمان، ممکن است رخ دهد. یک سیستم پایانه هوایی می بایست جهت حفاظت بخش های بالایی ساختمان های بلند (بعنوان مثال بصورت نوعی ۲۰٪ بالای ساختمان مشروط بر اینکه در ارتفاع بیش از ۶۰m قرار گرفته باشد) و تجهیزات قرار گرفته بر روی آن، نصب شوند.



### اجزا تشکیل دهنده سیستم صاعقه گیر:

- ۱ صاعقه گیر
- ۲ رابط
- ۳ پایه نگهدارنده صاعقه گیر
- ۴ قطعه هم پتانسیل ساز
- ۵ قطعه نگهدارنده صاعقه گیر
- ۶ هادی میانی
- ۷ بست مهار کننده
- ۸ شمارنده
- ۹ گیره تست مدار
- ۱۰ لوله محافظ پی وی سی
- ۱۱ سیستم زمین



#### ۱) صاعقه گیر

این صاعقه گیر از نوع الکترونیک خازنی بوده و مشخصات آن مطابق با موارد ذکر شده در قبل می باشد.

#### ۲) رابط برنجی - گیره اتصال هادی میانی به برقگیر

این رابط وظیفه اتصال صاعقه گیر به هادی میانی را دارد و از سوی دیگر محل نصب آن بر روی پایه نگهدارنده صاعقه گیر می باشد تا صاعقه گیر توسط آن پایه نگهدارنده خود ثابت شود.

**۳) پایه نگهدارنده صاعقه گیر**

ارتفاع پایه متغیر بوده و برحسب نیاز و تعیین شعاع پوششی لازم قابل انتخاب می باشد که معمولاً از پایه ای به ارتفاع ۲ متر تا ۵ متر بطور معمول در پروژه ها می توان استفاده نمود. جنس این پایه باید از نوع گالوانیزه گرم مقاوم در برابر زنگ زدگی باشد. بطور معمول پایه ها از نوع دیواری به همراه بست های مربوطه می باشند اما از نوع مهاری و خود ایستا نیز می توان استفاده نمود.

**۴) قطعه هم پتانسیل ساز**

در شرایط عادی، صاعقه گیر با اجسام مجاور مانند آنتن می تواند ایزوله باشد اما در زمان بروز صاعقه از طریق این قطعه با سیستم حفاظتی هم پتانسیل می شود.

**۵) هادی نزولی**

هادی نزولی محمل عبور جریان صاعقه از صاعقه گیر به سیستم زمین است. جنس هادی نزولی بطور معمول از جنس مس و به شکل تسمه، سیم، تسمه های بافته شده می باشد. حداقل سطح مقطع هادی نزولی طبق استاندارد ۵۰ میلیمتر مربع می باشد. برای صاعقه گیرهای ایزوله شده حداقل یک میرهادی نزولی و برابر هادی های ایزوله نشده حداقل ۲ مسیر هادی نزولی مورد نیاز می باشد.

مسیر هادی نزولی از روی نمای بیرون سازه می باشد و فاصله ایمنی با اجسام فلزی ارت شده باید رعایت گردد. جهت انجام محاسبات فاصله ایمنی به استاندارد IEC 62305-3 مراجعه شود.

**۶) بست مهار کننده**

برای مهار هادی نزولی در هر یک متر ۳ بست مهار کننده مورد نیاز است (هر ۳۳ سانتی متر یک بست)

**۷) شمارنده صاعقه**

توسط شمارنده می توان تعداد دفعات اصابت صاعقه را ثبت نمود. محل نصب آن در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین و در بالای گیره تست مدار است.

**۸) گیره تست مدار**

هر هادی نزولی باید توسط گیره تست مدار به سیستم زمین متصل شود. این گیره بایستی قابلیت قطع شوندگی داشته باشد بطوریکه بتوان اتصال بین هادی و سیستم زمین را به منظور اندازه گیری مقاومت زمین قطع نمود.

**۹) لوله محافظ پی وی سی**

در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین برای حفاظت هادی از اثرات مکانیکی، هادی را از داخل لوله پی وی سی عبور می دهند که برای مهار این لوله نیز ۳ عدد بست مورد نیاز است.

**۱۰) سیستم زمین**

مقاومت سیستم زمین صاعقه گیر باید کمتر از ۱۰ اهم باشد و برای اجرای سیستم زمین می توان از مواد کاهنده مقاومت زمین به جای نمک و زغال استفاده نمود. (برای اطلاعات بیشتر با آموچ فرایند تماس حاصل فرمایید)



## حفاظت در برابر اثرات ناشی از صاعقه

### حفاظت در برابر اثرات ناشی از امواج الکترومغناطیسی حاصل از صاعقه

مقدمه :

اصابت صاعقه و جریان ناشی از القاء آن بر روی هر هادی مانند کابل‌های الکتریکی یا مخبراتی، تولید اضافه ولتاژهای ناپایدار می‌کند که مشخصه این اضافه ولتاژ عبارتست از: زمان کوتاه، افزایش سریع دامنه و مقادیری با پیک بالا (با پیک چند صد کیلو ولت). صاعقه در شعاع چند کیلومتری انتشار یافته و گسترش آن باعث افزایش پتانسیل گردیده و اضافه ولتاژهایی را در ترمینال‌های زمین القا می‌کند. اضافه ولتاژها به طوری کلی به دودسته زیر تقسیم می‌شوند:

#### ۱- اضافه ولتاژهای گذرا :

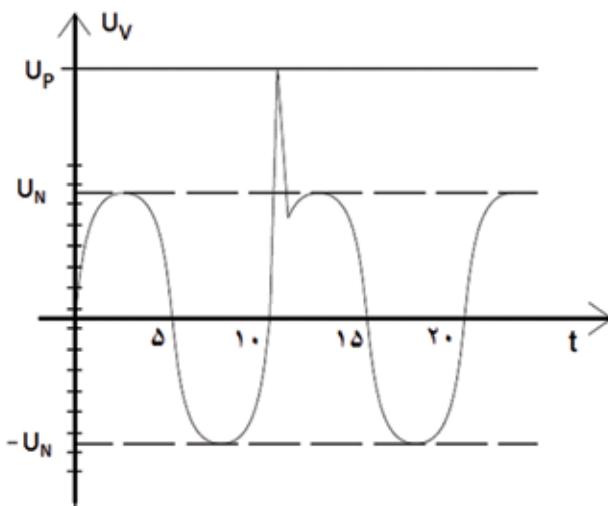
منشا ایجاد آن صاعقه، کلید زنی ماشین‌های الکتریکی با توان بالا و کلید زنی بارهای الکتریکی بوسیله منابع تغذیه است.

- مقدار آنها بر حسب کیلو ولت است

- در بازه زمانی میکرو ثانیه اتفاق می‌افتد

- در خطوط تلفن، کابل‌های تغذیه، کابل‌های کواکسیال

- و به زمین انتقال می‌یابند



شکل ۱- اضافه ولتاژ گذرا

#### ۲- اضافه ولتاژهای ماندگار :

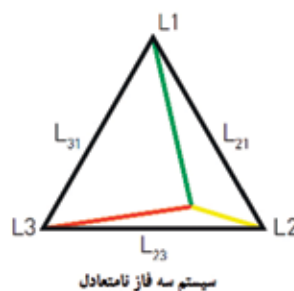
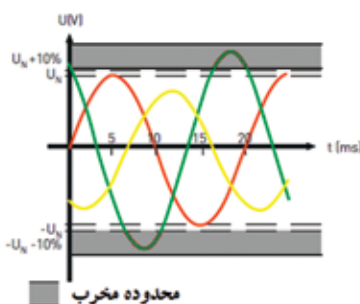
منشا ایجاد آنها قطع شدن تصادفی نول و غیربالانس شدن فازها در شبکه می‌باشد.

- مقدار آن تا ۴۰۰ ولت

- مدت زمان وقوع نامشخص از ثانیه تا ساعت

- تنها در شبکه تغذیه

- باعث وقفه در عملکرد سیستم می‌شود.



شکل ۲- اضافه ولتاژ ماندگار

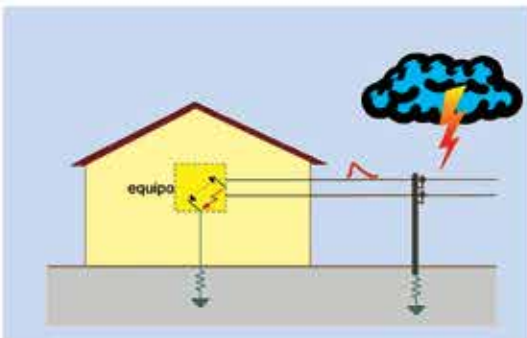
«» در این اینجا به اضافه ولتاژهای گذرا حاصل از صاعقه و نحوه حفاظت تجهیزات در برابر آنها می پردازیم. «»

### ۱ - اضافه ولتاژهای ناشی از صاعقه از سه طریق وارد تاسیسات می شوند:



شکل ۳ - اصابت مستقیم صاعقه - ولتاژ هدایت شده

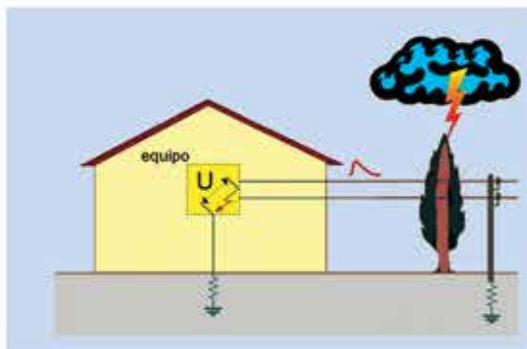
۱-۱ - اصابت مستقیم - ولتاژهای هدایت شده : صاعقه می تواند به طور مستقیم به صاعقه گیر برخورد کند و اضافه ولتاژهایی را تا حدود چندین کیلومتر انتشار دهد. این اضافه ولتاژ هنگامی که به تجهیزات می رسد از طریق آنها به سمت زمین هدایت شده و سبب خرابی یا صدمه کامل آنها می شود.



شکل ۴ - اصابت غیر مستقیم صاعقه - ولتاژهای هدایت شده

### ۲-۱ - اصابت غیر مستقیم - ولتاژهای هدایت شده:

در این حالت اصابت صاعقه به طور مستقیم به خطوط تغذیه هوایی می باشد این اضافه ولتاژ هنگامیکه به تجهیزات می رسد از طریق آنها به سمت زمین هدایت شده و سبب خرابی یا صدمه کامل آنها می شود.



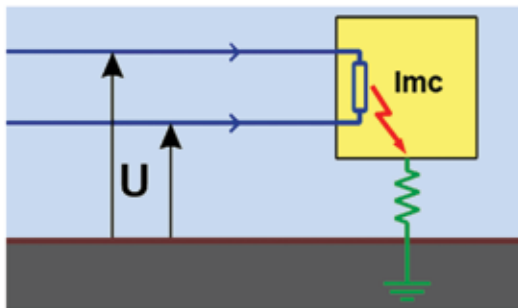
شکل ۵ - اصابت غیر مستقیم صاعقه - ولتاژهای القایی

### ۳-۱ - اصابت غیر مستقیم - ولتاژهای القایی

به هنگام برخورد صاعقه به یک شی ( درختان، ساختمان، میله صاعقه گیر، پست های برق و ....) میدان الکتریکی پدید می آید که جریانات ناپایداری را در خطوط الکتریکی و دینا که در مجاورت آن شی قرار دارند القاء کرده و سبب صدمه به تاسیسات می شود.



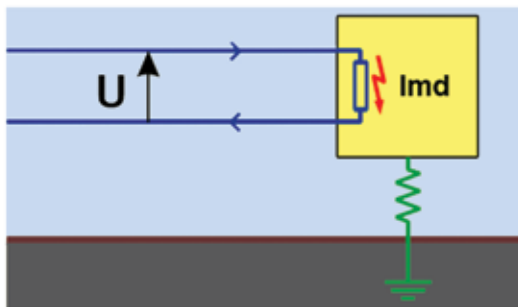
## حالت‌های انتشار اضافه ولتاژ:



حالت مشترک

## ۱ - حالت مشترک:

بین یک هادی فاز و زمین ( فاز با زمین و یا نول با زمین ) پدیدار می‌گردد و برای تجهیزات برقی احتمال خطر وجود دارد.



حالت تفاضلی

## ۲ - حالت تفاضلی:

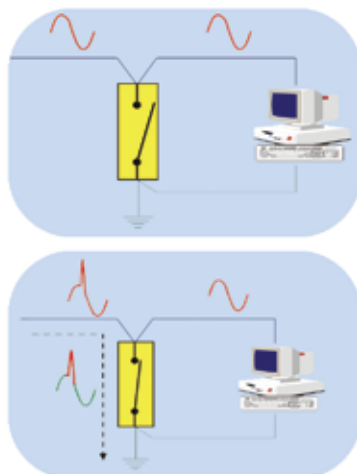
بین هادی‌های فاز با فاز و یا فاز با نول پدیدار می‌گردد که مخصوصاً برای تجهیزات کامپیوتری خطرناک است.

## نحوه حفاظت تجهیزات در برابر اضافه ولتاژهای گذرا:

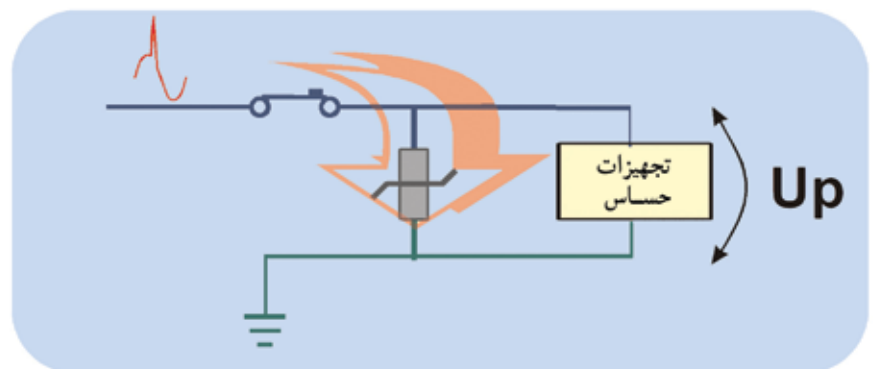
یکی از راه‌های جلوگیری از ورود اضافه ولتاژ استفاده از SPD می‌باشد.

SPD ارستر دستگاهی است که دارای حداقل یک جزء غیر خطی است و برای محدود کردن اضافه ولتاژهای گذرا و منحرف نمودن جریان حاصل از سرج مورد استفاده قرار می‌گیرد.

عملکرد آن شبیه یک سوئیچ کنترل شده بوسیله ولتاژ است. اگر ولتاژ بیشتر از ولتاژ مجاز مدار الکتریکی حفاظت شده باشد SPD وضعیت خود را تغییر داده و دارای امپدانس پائین شده ( اتصال کوتاه ) و جریان را به سمت زمین منحرف می‌کند. در حالت نرمال، SPD دارای امپدانس بی نهایت است و مانند یک مدار باز عمل می‌کند.



شکل ۷ - نحوه عملکرد SPD در برابر اضافه ولتاژ



شکل ۸ - وجود و عدم وجود SPD در تاسیسات





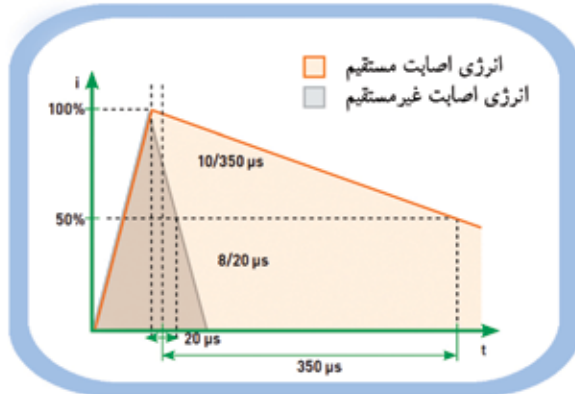
**کلاس بندی SPD :**

SPD براساس شکل موج جریان صاعقه در آزمایشگاه مورد تست قرار گرفته و طبقه بندی می شوند.

- کلاس یک:

SPD قابلیت عبور جریان های بالا با شکل موج  $10/350$  میکرو ثانیه را دارا می باشد. سطح ولتاژ حفاظتی در این کلاس بالا است. از SPD کلاس های

یک در ورودی اصلی بین منطقه حفاظتی ۰ و ۱ استفاده می شود.



شکل ۱۰ - شکل موج

- کلاس دو:

در کلاس ۲، SPD قابلیت عبور جریان های بالا با شکل موج  $8/20$  میکرو ثانیه را دارا می باشد. سطح ولتاژ حفاظتی در این کلاس در حد متوسط است. محل نصب SPD در این کلاس بین منطقه ۰ و ۲ می باشد.

- کلاس سه:

در کلاس ۳، SPD قابلیت عبور جریان متوسط با شکل موج  $8/20$  میکرو ثانیه را دارا می باشد و سطح ولتاژ حفاظتی در این کلاس پائین است. محل نصب بین منطقه ۲ و ۳ می باشد.

**پارامترهای اصلی SPD** **$U_p$  سطح ولتاژ حفاظتی**

پارامتری است که مشخص کننده عملکرد SPD در برابر اضافه ولتاژها می باشد و توسط محدود کردن ولتاژ بین ترمینال های خود صورت می پذیرد. SPD  $U_p$  می بایست کمتر از سطح ولتاژ تجهیزات مورد حفاظت باشد.

 **$I_{imp}$  جریان ضربه ای**

جریانی است که SPD توان تحمل آن را بدون هر گونه خطا دارا می باشد، شکل موج جریان بصورت شکل موج  $10/350$  میکرو ثانیه شبیه سازی شده است.

 **$I_{max}$  حداکثر جریان تخلیه شده**

میزان جریانی است که SPD توان تحمل آن را بدون ایجاد هر گونه خطا در یک پالس دارا می باشد. شکل موج جریان بصورت  $8/20$  میکرو ثانیه شبیه سازی شده است و در کلاس ۲ SPD مورد استفاده می باشد.

 **$U_c$  حداکثر ولتاژ کاری**

حداکثر ولتاژ r.m.s یا dc که به طور پیوسته در دو سر ترمینال SPD وجود دارد.

 **$I_n$  جریان تخلیه نامی**

مقدار جریانی که SPD قابلیت انتقال آن را تا ۲۰ مرتبه، بدون ایجاد هر گونه خطا به زمین دارا می باشد.



شکل ۱۱ - پارامترهای اصلی SPD نشان داده شده بروی محصول

$I_{max} = 40 \text{ kA (type 2)}$

$U_c = 275 \text{ V AC (230V L-N)}$

$I_n = 10 \text{ kA}$

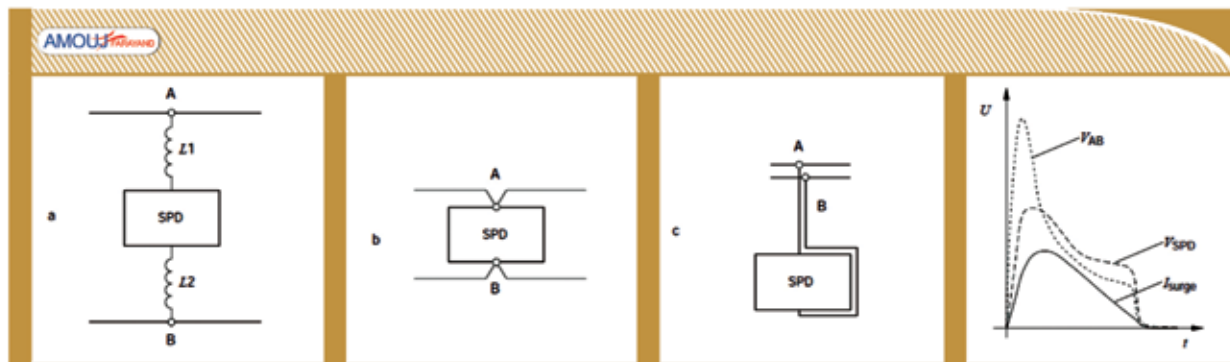
$U_p < 1,2 / 1,5 \text{ kV (L-N / N-PE)}$

	کلاس 1	کلاس 2	کلاس 3
ظرفیت تخلیه جریان	بالا	متوسط	پائین
زمان پاسخ دهی	بالا	متوسط	پائین
تست	جریان 10/350	جریان 8/20	ولتاژ 1.2/50
سرج	هدایتی	القایی	

شکل ۱۱ - پارامترهای اصلی SPD نشان داده شده بروی محصول

## نحوه کابل کشی SPD

محل نصب SPD در تابلو برق بایستی تا حد امکان به شینه ارت نزدیک باشد. از سویی دیگر طول کابل های استفاده شده برای SPD نیز باید کوتاه باشد به طوری که همیشه ولتاژ دوسر تجهیز مورد حفاظت باید با ولتاژ دوسر ترمینال SPD برابر باشد



شکل ۱۲- تاثیر طول اتصال SPD

(a)  $L_1$  و  $L_2$ : اندوکتانس که مطابق با طول های ۱۱ و ۱۲ می باشند

$I_{surge}$ : شکل موج جریان سرج نسبت به زمان

$V_{AB}$ : ولتاژ در SPD در زمان وقوع سرج

ولتاژ بین دو نقطه A و B در زمان وقوع سرج  $V_{SPD} + \text{افت ولتاژ به سبب اندوکتانس } L_1 + L_2$

(b) انتخاب این شکل ارجحیت دارد.

(c) انتخاب این شکل تنها در صورتی که حالت b امکان پذیر نباشد صورت گیرد.

## هماهنگی بین SPD ها

از آنجا که معمولا یک SPD به تنهایی حفاظت کامل را انجام نداده و براساس تعداد تابلو های موجود و پراکندگی تجهیزات نیاز به نصب چندین SPD مختلف وجود دارد لذا بایستی بین SPD ها حتما هماهنگ سازی صورت گیرد.

برای عملکرد صحیح SPD، حد اقل فاصله ۱۰ متر بین SPD های کلاس یک و دو مورد نیاز است. از آنجائیکه عملکرد القایی کابل های الکتریکی سبب ایجاد تاخیر در جریان می شود بنابر این اولین SPD در تابلو ورودی، اولین SPD است که بیشترین قسمت انرژی را به زمین منحرف کرده و بقیه SPD ها ولتاژ پسماند را کاهش می دهند.

در تابلوهایی که دو مرحله ارستر نصب شده است و فاصله جدا سازی آنها ۱۰ متر نمی باشد باید از یک القا کننده  $\mu H 15$  استفاده شود که خاصیت القا کنندگی آن برابر یک فاصله کابلی ۱۵ متری است.



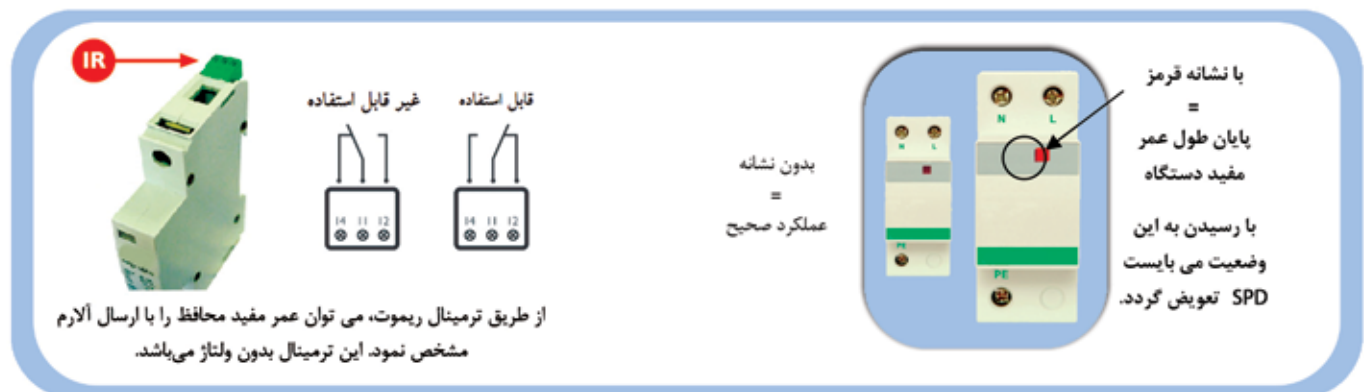
## نشانه وضعیت :

## ۱- نمایشگر

Spm باید دارای نمایشگرهایی باشد که در صورت اتمام عمر آنها تغییر رنگ دهند و به صورت چشمی قابل رویت باشند.

## ۲- ترمینال ریموت

از طریق ترمینال ریموت، می توان وضعیت عمر مفید محافظ را با ارسال آلارم مشخص نمود. این ترمینال بدون ولتاژ می باشد.



شکل ۱۴ - ترمینال ریموت

شکل ۱۳ - نشانه وضعیت SPD

## حالت های خطای SPD و فیوز پشتیبان

زمانیکه سرج از حداکثر انرژی و ظرفیت جریان تخلیه SPD بیشتر باشد، SPD دچار خطا شده و یا از کار می افتد. در حالت کلی حالت های خطا به دو حالت مدار باز و اتصال کوتاه تقسیم بندی شده است. در حالت مدار باز، سیستمی که حفاظت می شد، دیگر ایمنی لازم را ندارد. از آنجا که SPD تاثیری روی عملکرد سیستم ندارد، تشخیص این حالت، کار بسیار مشکلی است. برای اطمینان از اینکه SPD دچار خطا شده، (و باید قبل از وقوع سرج بعدی تعویض شود) یک عامل تشخیص دهنده ای این حالت لازم است.

در حالت اتصال کوتاه، سیستم شدیداً تحت تاثیر SPD دچار خطا شده، قرار می گیرد. جریان اتصال کوتاه از SPD عبور می کند. اتلاف بیش از حد انرژی، در حین اتصال کوتاه ممکن است بسیار زیاد بوده و خطر آتش سوزی را به همراه داشته باشد. در مواردی که سیستم دارای دستگاه قطع کننده مناسب جهت جداسازی SPD از مدار نیست، یک قطع کننده مناسب (برای SPD که احتمال حالت خطا برای آن وجود دارد) ضروری می باشد که از آن به عنوان فیوز پشتیبان نام برده می شود و هر سازنده SPD باید مشخصات فیوز مورد نیاز را ارائه نماید

نحوه قرارگیری SPD ها در شبکه های توزیع مختلف

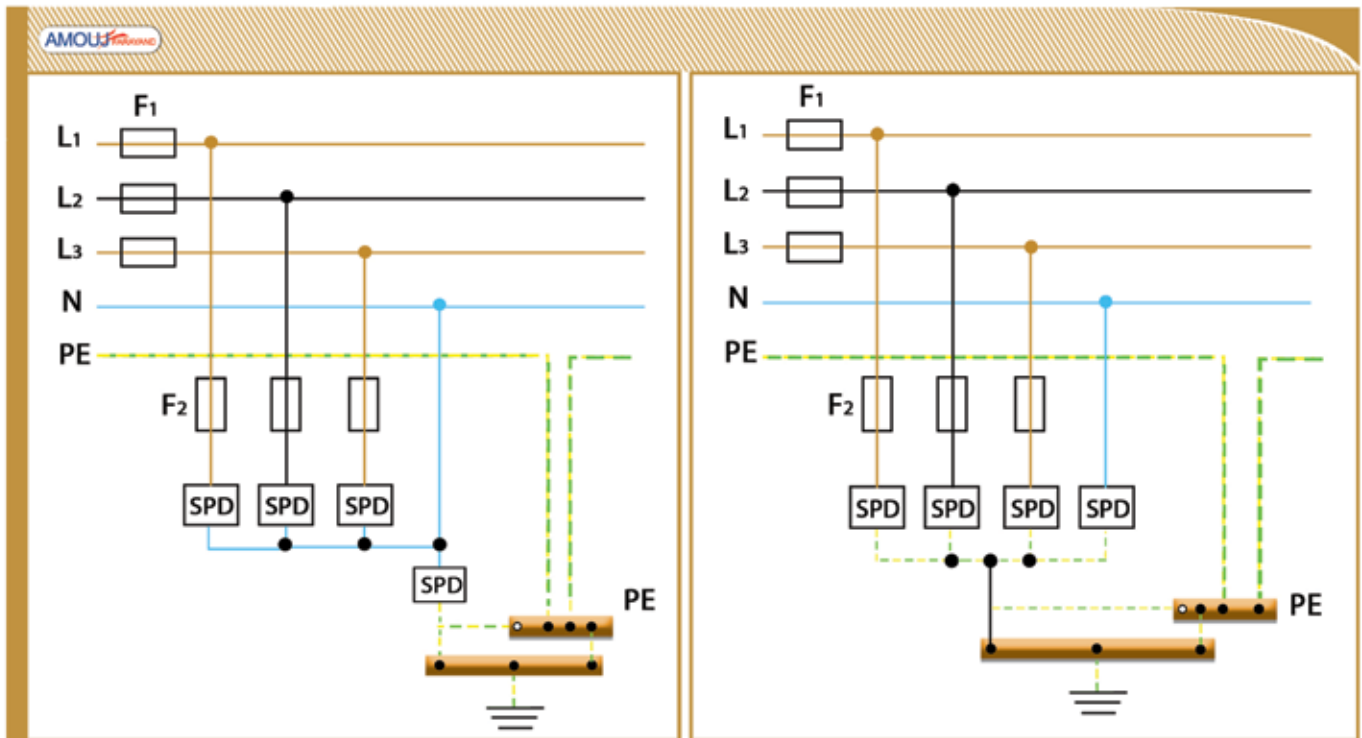
زمانی که تجهیزات دارای توان تحمل کافی جهت اضافه ولتاژ هستند و یا در نزدیکی تابلو توزیع اصلی قرار دارند، نصب یک SPD کافی خواهد بود. در این مورد SPD باید تا حد امکان به تاسیسات نزدیک باشد. SPD ها باید ظرفیت قابل تحمل کافی برای قرار گرفتن در این موقعیت را دارا باشند. الف) چنانچه یک اتصال مستقیم میان نول و ارت در نزدیکی منبع تغذیه داشته باشیم یا در صورتی که نول وجود نداشته باشد؛ بین هر فاز با شینه اصلی زمین یا هادی حفاظتی اصلی، مسیر هر کدام که کوتاه تر باشد این اتصال را خواهیم داشت؛

نکته ۱: امپدانس وصل کننده نول به زمین در سیستم های IT را به نمی توان به عنوان سیم اتصال در نظر گرفت.

ب) چنانچه میان نول و ارت اتصال مستقیمی در تاسیسات یا در نزدیکی آن نداشته باشیم:

بین هر فاز با شینه اصلی زمین یا هادی حفاظتی اصلی، و همچنین بین نول با شینه اصلی زمین یا هادی حفاظتی، مسیر هر کدام که کوتاه تر باشد، اتصال نوع ۱ (CT1) مطابق شکل را خواهیم داشت؛

یا چنانچه بین هر فاز و هادی نول و بین نول با شینه اصلی زمین یا هادی حفاظتی، مسیر هر کدام که کوتاه تر باشد، اتصال نوع ۲ (CT2) مطابق شکل را خواهیم داشت.



شکل ۱۵ - اتصال نوع ۱ (CT1)

شکل ۱۶ - اتصال نوع ۲ (CT2)

در جدول زیر انواع حفاظت‌های ممکن را که در سیستم‌های فشار ضعیف استفاده می‌شود آورده شده است.

**نکته ۴:** تعداد حالت‌های حفاظت به نوع تجهیزات مورد حفاظت (برای مثال اگر تجهیز ما زمین نشده باشد، حفاظت فاز به زمین یا نول به زمین لازم نیست)، قدرت تحمل تجهیز، نوع ساختار و زمین سیستم الکتریکی و مشخصات سرچ ورودی بستگی دارد. برای مثال، حفاظت بین فاز/نول و هادی زمین یا بین فاز و نول معمولاً کفایت می‌کند و حفاظت میان دو فاز معمولاً استفاده نمی‌شود.

توصیه می‌شود که شبکه‌های قدرت و سیگنالینگ در ورودی ساختمان مورد حفاظت به یکدیگر نزدیک باشند و به یک شینه همبندی مشترک متصل شوند. این مسئله در ساختمان‌های ساخته شده از مصالح بدون شیلد (چوب، آجر، بتن و...) اهمیت پیدا می‌کند.

انصال ارسترها بین موارد زیر باشد:	نوع سیستم در نقطه اتصال ارستر									
	TT		TN-C		TN-S		IT with distributed neutral		IT without distributed neutral	
	نوع نصب		نوع نصب		نوع نصب		نوع نصب		نوع نصب	
	CT 1	CT 2			CT 1	CT 2	CT 1	CT 2	CT 1	CT 2
بین هر فاز و هادی نول	*	*	NA	*	*	*	*	*	*	NA
هر فاز و هادی زمین	*	NA	NA	*	NA	*	NA	*	NA	*
هادی نول و هادی زمین	*	*	NA	*	*	*	*	*	*	NA
هر فاز و هادی PEN کاربرد ندارد	NA	NA	*	نکته ۱	نکته ۱	NA	NA	NA	NA	NA
	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

\* : الزامی  
 NA : قابل اجرا نیست  
 + : اختیاری  
 CT : نوع اتصال

نکته ۱: زمانی که فاصله میان ارستر با نقطه همبندی PEN کوتاه باشد (کمتر از ۱۰) می‌توان این ارستر را در نظر نگرفت  
 نکته ۲: زمانی که از CT2 استفاده می‌شود میزان ولتاژ قابل تجهیز UW را باید با سطح دو ارستر بصورت سری (N-PE و L-N) مقایسه نمود. این روش میتواند جواب متفاوتی نسبت به یک جمع ساده از UP در ارستر به ما بدهد.

جدول ۲ - حالت‌های ممکن برای حفاظت از سیستم‌های فشار ضعیف

### شمارنده

نصب شمارنده تعداد دفعات سرچ کمک می‌کند تا بتوانیم در خصوص تعداد دفعات وقوع سرچ اطلاعات آماری داشته و همچنین بسته به میزان وقوع آن نسبت به خرید و جایگذاری SPD های جدید اقدامات لازم را فراهم نماییم.



۱۷ - شمارنده تعداد دفعات سرچ



## سیستم زمین

### تعریف سیستم ارت

به دلیل وجود املاح موجود در خاک که سبب رسانائی خاک می‌شود، جرم زمین را بطور قراردادی به عنوان نقطه‌ای با پتانسیل مرجع صفر در نظر می‌گیرند، بطوریکه پتانسیل الکتریکی آن در نقاط مختلف، صفر باشد. اگرچه این حالت تنها تحت شرایط ایده‌آل رخ می‌دهد، ولیکن بدلیل حجم و وسعت زیاد خاک زمین، قابل اعمال می‌باشد. همچنین خاصیت هدایتی زمین می‌تواند شرایط مناسبی را جهت تخلیه جریان‌های الکتریکی و الکترواستاتیکی ایجاد کند.

دسترسی به این جرم از طریق ایجاد اتصال مستقیم الکتریکی با زمین، امکان پذیر می‌باشد. ایجاد هرگونه اتصال الکتریکی با خاک را تحت نام اتصال زمین می‌شناسیم و به کلیه اجزای تشکیل دهنده آن که شامل الکتروود (هادی موازی) و اتصال آن به تجهیزات و بخش‌های مختلف هادی می‌باشد، سیستم زمین می‌گوییم. در بخش‌های بعدی، اجزای مختلف سیستم زمین را تشریح خواهیم نمود. از طرفی زمین دارای یک فضای هادی با یک مقاومت ویژه است، بنابراین از دیدگاه نظریه الکترواستاتیک هر الکتروود دفن شده در زمین نسبت به نقطه مرجع در بینهایت دارای یک مقاومت است. طرح شکل و نحوه قرارگیری اجزاء الکتروود در میزان مقاومت بدست آمده تأثیر بسزایی دارد. شکل و ساختار الکتروود زمین همچنین متأثر از مقادیر پتانسیل‌های سطحی زمین که در اثر جریان خطا بوجود می‌آیند، می‌باشند. از اینرو لازم است قبل از اجرای سیستم زمین تحقیقات گسترده‌ای در زمینه خاک و عوامل موثر در آن و ویژگی‌های بدن انسان انجام گیرد.

سیستم زمین به عنوان جزء حیاتی سیستم‌های الکتریکی، نقش بسزایی در تأمین ایمنی و کارکرد صحیح و موثر تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی داشته و می‌بایست بطور اصولی و مهندسی مورد بررسی و طراحی قرار بگیرد. به دلیل تأثیر بالایی که طراحی و اجرای صحیح سیستم زمین در افزایش کارایی تجهیزات و حفظ ایمنی پرسنل دارد، استانداردهای متعددی در این زمینه منتشر شده که از آن جمله می‌توان به IEEE۱۴۲، IEEE۸۰، IEC۶۲۳۰۵-۳، BSV۴۳۰، IEEE۱۱۰۰ و... اشاره نمود.

### هدف از اجرا سیستم ارت

بطور کلی هر سیستم زمین، به منظور برآورده کردن نیازهای زیر اجرا می‌گردد:

\* حفاظت در برابر صاعقه و جریان اتصال کوتاه

\* ایمنی افراد

\* حفاظت تجهیزات

\* ایجاد نقطه مرجع

سیستم زمین به عنوان یک سطح گسترده هادی می‌تواند به عنوان نقطه‌ای با پتانسیل مرجع صفر در نظر گرفته شود.

بطور کلی، متناسب با اهداف ذکر شده فوق، سیستم زمین را به دو نوع زیر دسته‌بندی نموده‌اند:

\* سیستم زمین حفاظتی

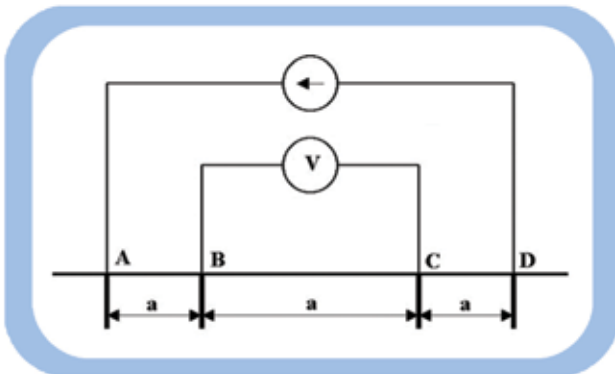
\* سیستم زمین الکتریکی

هدف تنها ایجاد الکتروود زمین با مقاومت پایین نمی‌باشد، بلکه می‌بایست طراحی سیستم زمین به گونه‌ای انجام شود، که علاوه بر مقاومت الکتریکی پایین، دارای ولتاژهای گام و تماس پایینی بوده و توزیع الکتریکی مناسبی را جهت تخلیه جریان ایجاد نماید. جهت رسیدن به این هدف، بحث هم‌بندی و هم‌پتانسیل‌سازی و همچنین آرایش و ساختار الکتروود زمین حائز اهمیت بوده و می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد. برای شروع طراحی مطابق با استاندارد نیاز به دانستن اطلاعاتی در خصوص زمین منطقه و جنس خاک می‌باشد که این اطلاعات تأثیر زیادی در انتخاب نوع و شکل الکتروود و نحوه اجرای آن خواهد داشت.

## اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک :

طبق تعریف مقاومت ویژه خاک، مقاومت حجمی از خاک به ابعاد  $1 \times 1 \times 1$  متر است، که بین دو الکترود اندازه‌گیری شود و واحد آن اهم-متر می‌باشد. مقاومت ویژه خاک بسته به نوع و دانه بندی خاک، رطوبت، دما و نمک موجود در آن متغیر است. از آنجائیکه اکثر زمین‌ها دارای ساختار چندلایه می‌باشند، لذا در طراحی سیستم‌های زمین از مدل‌های دولایه و بیشتر استفاده می‌شود. با توجه به اینکه روش‌های محاسباتی برای مدل‌های ۳ لایه و بالاتر پیچیده و زمان بر می‌باشند اغلب از روش دولایه استفاده می‌شود. در این مدل فرض می‌شود که خاک در لایه اول تا عمق  $h$  دارای مقاومت ویژه  $p_1$  و در لایه دوم تا عمق بی نهایت دارای مقاومت  $p_2$  می‌باشد.

بهترین و مناسب‌ترین روش اندازه‌گیری مطابق با استاندارد IEEE-81 روش ۴ نقطه‌ای ونر (Wenner) می‌باشد. در این روش ۴ عدد میله مطابق شکل ۱-۳ با فاصله یکسان در زمین کوبیده می‌شود.



شکل ۳-۲- روش چهارنقطه‌ای ونر برای سنجش مقاومت ویژه خاک

$U$ : ولتاژ سنجیده شده (ولت).  $I$ : جریان ارسال شده (آمپر).

$a$ : فاصله یکسان الکترودها (متر).  $h$ : عمق الکترود (متر).

بین دو الکترود اول و چهارم جریان  $ac$  ارسال و بین الکترودهای دوم و سوم ولتاژی اندازه‌گیری می‌شود. مقاومت ویژه از روش ونر بصورت زیر به دست می‌آید:

$$\rho = \frac{4\pi a}{1 + \frac{2a}{\sqrt{a^2 + 4h^2}} - \frac{a}{\sqrt{a^2 + h^2}}} \times \frac{U}{I}$$

اندازه‌گیری به روش فوق در چند نقطه از سایت و با فواصل مختلف انجام می‌شود، در صورتی که مقادیر بدست آمده تفاوت چندانی نداشته باشد، میانگین مقادیر در نظر گرفته شده و از روش تک لایه می‌توان استفاده نمود.

## آرایش سیستم زمین صاعقه گیر

برای سیستم‌های پایانه زمین، دو نوع اساسی از آرایش الکترود زمین به کار می‌رود.

## آرایش نوع A

این نوع آرایش، از الکترودهای زمین افقی و عمودی تشکیل می‌شود که بیرون ساختمان تحت حفاظت نصب شده و بدون اینکه تشکیل یک حلقه بسته بدهند به هر یک از هادی‌های نزولی یا الکترودهای زمین فونداسیون متصل می‌شوند. حداقل طول هر یک از الکترودهای زمین متصل به هریک از هادی‌های برابر است با:

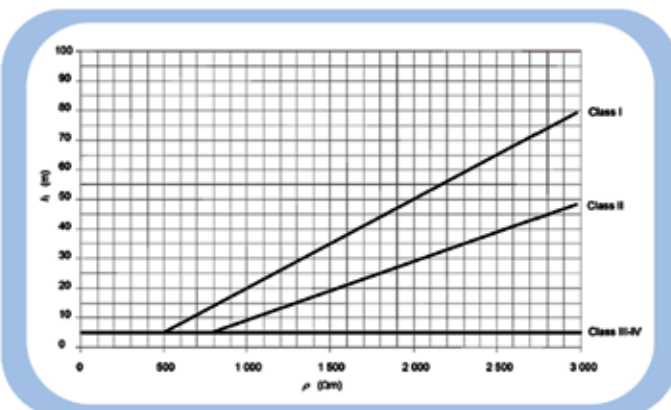
$L_i$  - برای الکترودهای افقی

$0.5 L_i$  - برای الکترودهای عمودی (یا شیب دار)

که در آن  $L_i$  حداقل طول الکترودهای افقی است که در شکل ۶ برای کلاس‌های مختلف سیستم حفاظت صاعقه نشان داده شده است. برای

**یادآوری:** کلاس III, IV مستقل از مقاومت ویژه خاک هستند.

**یادآوری ۲:** افزایش طول الکترودها با هدف کاهش مقاومت زمین، در عمل تا طول ۶۰ متر منطقی به نظر می‌رسد. لذا در خاک با مقاومت ویژه بزرگتر از ۳۰۰۰ اهم متر، استفاده از الکترود زمین نوع B با استفاده از مواد کاهنده مقاومت ویژه خاک پیشنهاد می‌شود.

شکل ۳-۴- حداقل طول  $L_i$  برای هر یک از الکترودهای زمین مطابق با کلاس سیستم حفاظت صاعقه

## آرایش نوع B

در این نوع از آرایش پایانه زمین، یا از یک حلقه هادی بیرون از ساختمان تحت حفاظت، که حداقل در ۸۰٪ مجموع طول خود با خاک در تماس باشد استفاده شده یا از الکتروود زمین فونداسیون که تشکیل یک حلقه بسته می دهد استفاده می شود. این قبیل از الکتروودها ممکن است به صورت مش هم اجرا شوند.

برای این الکتروود زمین حلقه (یا الکتروود زمین فونداسیون)، مقدار شعاع متوسط  $r_e$  سطح محصور به وسیله الکتروود زمین حلقه (یا الکتروود زمین فونداسیون) می بایست از مقدار  $L_i$  کمتر نباشد.

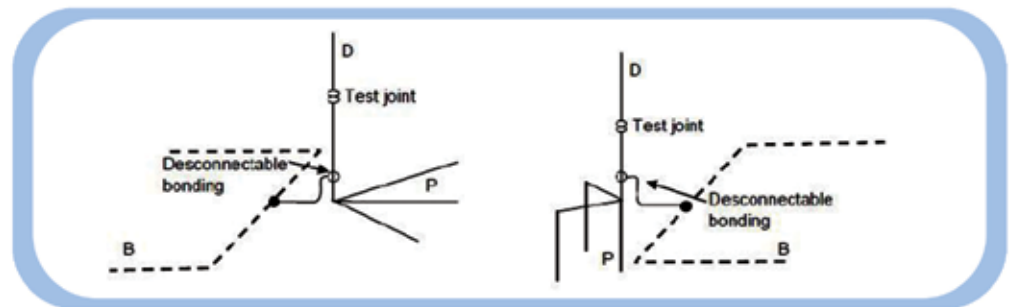
$$l_r = l_1 - r_e$$

$$l_v = (l_1 - r_e) / 2$$

$$RE \geq Li$$

زمانیکه مقدار مورد نیاز  $L_i$  بزرگتر از مقدار مناسب  $RE$  است و الکتروود های افقی و عمودی یا شیبدار به صورت اضافی باید به طول منفرد  $L_R$  افقی و  $L_V$  عمودی داده شده توسط روابط زیر افزوده شوند:

پیشنهاد میشود که تعداد الکتروودها نباید کمتر از تعداد هادی ها نزولی بوده و حداقل برابر ۲ باشند



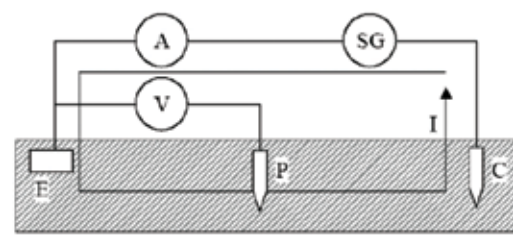
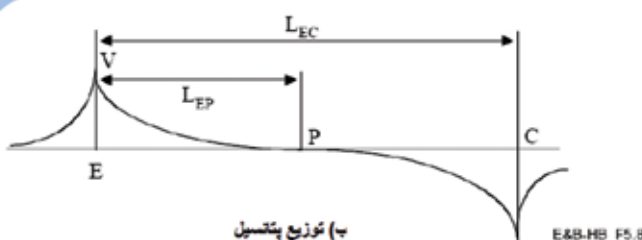
## اندازه گیری مقاومت سیستم زمین

پس از اجرای سیستم زمین و بصورت دوره ای می بایست نسبت به اندازه گیری مقدار مقاومت الکتریکی سیستم زمین اقدام لازم صورت پذیرد، تا بدین وسیله نسبت به کارایی سیستم زمین اطمینان حاصل نمود.

## روش تست ۳ نقطه ای

شکل ۳-۵ ساختار استفاده از این روش را جهت اندازه گیری مقاومت زمین نشان می دهد. در این شکل  $E$  الکتروود زمین تحت آزمایش می باشد،  $C$  میله جریان و  $P$  میله ولتاژ می باشد،  $SG$  مولد سیگنال با فرکانسی در حوزه ۵۰۰ هرتز الی ۱ کیلوهرتز بوده،  $A$  آمپر متر و  $V$  ولت متر می باشد. بدین ترتیب، مقاومت الکتروود  $E$ ، بصورت زیر بدست می آید: که در آن  $V$  اختلاف پتانسیل مابین الکتروود  $E$  و  $P$  می باشد و  $I$  جریانی است که به زمین تزریق می شود.

$$R = V / I$$





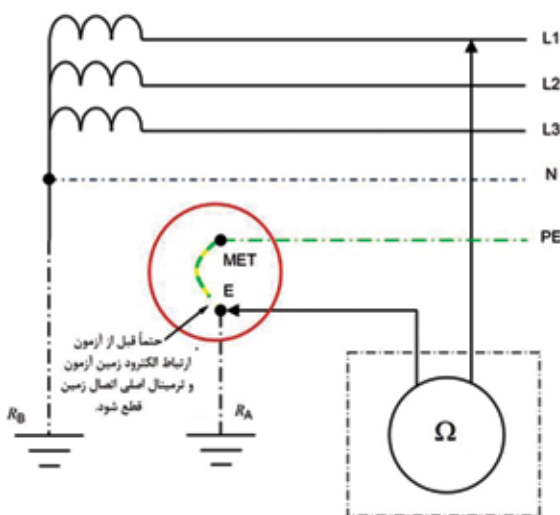
میله ولتاژ P، مابین الکتروود زمین و میله جریان کوبیده شود. فاصله میله ولتاژ P نسبت به الکتروود زمین (LEC) E، بهتر است ۶۲٪ فاصله میله جریان C نسبت به الکتروود زمین (LEC) E باشد. همچنین برای اطمینان از محل صحیح کوبیدن الکتروود ولتاژ، بهتر است با تغییر فاصله به میزان یک متر، مقاومت را در نقاط مختلف اندازه گیری نموده، در صورت مشاهده تغییرات زیاد در مقاومت، فاصله الکتروود جریان را زیاده تر نماید. این اندازه گیری می بایست پس از اجرای الکتروود زمین و همچنین در دوره های یک ساله صورت پذیرد. همچنین پس از هر بار تخلیه جریان صاعقه، می بایست سیستم زمین به عنوان جزئی از سیستم حفاظت در برابر صاعقه، مورد تست و بازرسی قرار بگیرد.



### برای این نوع اندازه گیری می توان از دستگاه G-Test استفاده نمود.

این دستگاه دارای حافظه جهت ثبت اطلاعات اندازه گیری را دارد و می توان با اتصال آن به کامپیوتر از مقادیر ثبت شده، پرینت تهیه نمود. این دستگاه هرگونه خطا در اندازه گیری را که ناشی از ولتاژهای پارازیتی زمین و یا اتصال ناقص میله های تست با زمین باشد را بطور اتوماتیک نشان می دهد. دستگاه قابلیت اندازه گیری مقاومت زمین در دو فرکانس ۲۷۰ هرتز و ۱۴۷۰ هرتز را دارد بنابراین از آن می توان برای اندازه گیری سیستم های زمین صاعقه گیر نیز استفاده نمود. از دیگر مزیت آن امکان اندازه گیری مقاومت ویژه خاک قبل از اجرای سیستم زمین می باشد.

### روش تست حلقه مقاومت زمین:



شکل ۳-۶: اندازه گیری مقاومت زمین به روش حلقه زمین

روش دیگری که برای اندازه گیری مقاومت زمین مورد استفاده قرار می گیرد، روش تست حلقه مقاومت زمین است. در این شکل E الکتروود زمین مورد تست می باشد و  $R_n$  مقاومت سیستم زمین دیگری همچون مقاومت سیستم زمین نول می باشد. در این روش امپدانس حلقه زمین بین E و الکتروودهای دیگر متصل به شبکه زمین، اندازه گیری می شود. مقاومت معادل، طبق رابطه زیر بدست خواهد آمد:

بطوریکه  $R_e$  مقاومت زمین الکتروود E می باشد.

$$R = R_e + \frac{1}{\sum \frac{1}{R_n}}$$

جهت انجام تست مقاومت زمین به این روش می توان از دستگاه مانیٹورینگ زمین G-CHECK استفاده نمود

### مزایای این دستگاه:

- ۱- نصب راحت در تابلو برق و عدم نیاز به میله کوبی
- ۲- نمایش پیوسته مقاومت سیستم زمین
- ۳- امکان تنظیم میزان حداکثر مقاومت مجاز سیستم زمین و فعال شدن سیستم آلارم در صورت افزایش مقاومت
- ۴- امکان تنظیم Offset جهت نمایش دقیق میزان مقاومت سیستم زمین محل
- ۵- کاهش صرف هزینه و زمان جهت انجام تست های دوره ای مقاومت زمین
- ۶- قابل استفاده در شبکه های TT, TN-S, TN-C-S



## ارتینگ

سیستم ارتینگ معمولاً برای بهبود عملکرد و حفاظت تجهیزات الکتریکی به کار می‌رود. ارت یکی از اصلی‌ترین ارکان حفاظت نیروگاه‌ها، پست‌های برق، تجهیزات مخابراتی، ساختمان‌ها و... به منظور حفظ سلامت افراد، تجهیزات و دستگاه‌ها در مقابل خطرات ناشی از اتصال کوتاه، الکتریسیته ساکن و یا صاعقه می‌باشد. برای دستیابی به این امر باید کلیه دستگاه‌ها، تجهیزات و سازه‌های فلزی توسط هادی‌های مناسب فلزی به شبکه زمین متصل شوند که متشکل از سیم‌ها و تسمه‌ها، الکترودهای زمین، کلمپ‌ها، اتصالات و... می‌باشند. تا در هنگام بروز خطا، جریان‌های خطا از این طریق به زمین انتقال داده شده و خنثی گردند.

### میله‌های ارت

#### میله‌های مس سخت

این میله‌ها از مس خالص کششی با گرید C 101 و C 102 مطابق استاندارد BS 2874 تولید می‌گردند. این میله‌ها در قسمت‌هایی که نیاز به مقاومت خوردگی و طول عمر بالا دارند و زمین‌هایی که PH آن زیر ۳ یا بالای ۸ می‌باشند مورد استفاده قرار می‌گیرند.

قطر mm	طول mm	سایز رزوه mm	کد محصول
16	1200	M10	SC-R 16/1200
16	1500	M10	SC-R 16/1500
16	2400	M10	SC-R 16/2400
20	1200	M14	SC-R 20/1200
20	1500	M14	SC-R 20/1500
20	2400	M14	SC-R 20/2400



Code: SC-R  
Standard: BS 2874  
BS EN 13601

#### میله‌های استنلس استیل

در قسمت‌هایی که احتمال تشکیل پیل گالوانیکی باعث مدفون شدن فلزات غیر همسان در فاصله نزدیک به یکدیگر باشد از این نوع میله استفاده می‌شود. همچنین در زمین‌های سولفوری که باعث خوردگی شدید اقلام مس می‌گردد، از این میله‌ها استفاده می‌شود. میله‌هایی که از مس و یا روکش مس می‌باشند باعث غیر همجنس بودن با سازه‌های فولادی پیل گالوانیکی تشکیل داده و موجب خوردگی سازه می‌گردند. بنابراین بهترین گزینه استفاده از این نوع میله‌ها می‌باشد که از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ مطابق با استاندارد BS 970 تولید می‌شود. این میله‌ها طول عمر بالایی داشته و در زمین‌هایی که PH آن کمتر از ۳ و یا بالاتر از ۸ می‌باشد مقاومت به خوردگی خوبی از خود نشان می‌دهند.

قطر mm	طول mm	سایز رزوه mm	کد محصول
16	1200	M10	SS-R 16/1200
16	1500	M10	SS-R 16/1500
16	2400	M10	SS-R 16/2400
16	3000	M10	SS-R 16/3000
20	1200	M14	SS-R 20/1200
20	1500	M14	SS-R 20/1500
20	2400	M14	SS-R 20/2400
20	3000	M14	SS-R 20/3000



Code: SS-R  
Standard: IEC 62561-2  
BS 970



## متعلقات جانبی میله های ارت مس سخت و استنلس استیل

### داول

برای اتصال میله ها جهت افزایش طول میله ارت از پیچ ها تمام رزوه استنلس استیل استفاده شود.

قطر میله mm	سایز داول mm	کدمحصول
16	M10	RDL16
20	M14	RDL 20

Code: RDL  
Standard: BS 970



### ضربه خور آلنی

جهت کوبیدن میله ارت از ضربه خور آلنی تولید شده از فولاد با استحکام بالا استفاده می گردد.

قطر میله mm	سایز ضربه خور mm	کدمحصول
16	M10	RD1- 16
20	M14	RD1- 20

Code: RD1  
Standard: BS 970

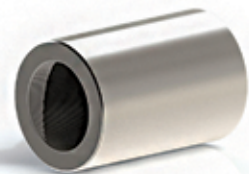


### ضربه خور استکانی

جهت کوبیدن آسان و جلوگیری از خراب شدن رزوه های میله ارت از ضربه خور استکانی تولید شده از فولاد آبکاری شده و با استحکام بالا استفاده می گردد.

قطر میله mm	کدمحصول
16	RD2- 16
20	RD2- 20

Code: RD2  
Standard: BS 970



### نوک فولادی

برای سهولت در کوبش میله های ارت مسی از نوک فولادی سخت کاری شده استفاده می شود.

قطر میله mm	سایز نوک رزوه فولادی mm	کدمحصول
16	M10	RN1- 16
20	M14	RN1- 20

Code: RN1  
Standard: BS 970



### میله های ارت کاپر باند

در این روش ابتدا مغز فولادی اسیدشویی، اکسیدزدایی و چربی گیری شده سپس مس خالص با درصد خلوص بالای ۹۹/۵ درصد را با چسبندگی بسیار بالا بر روی مغز فولادی می نشانند.

### مزایای این روش:

- \* جدا شدن مغز فولادی از لایه مس غیر ممکن میباشد.
- \* بدلیل عدم نیاز به حرارت در فرایند تولید، مغز فولادی سختی خود را از دست نمیدهد.
- \* بدلیل یکپارچه بودن روکش مس، امکان نفوذ آب به داخل میله وجود نداشته و مغز فولادی کاملاً سالم می ماند.
- \* بعلاوه اکسید برداری از مغز فولادی و عدم وجود اکسید آهن و چربی بین دو لایه مغز فولادی و مس علاوه بر جلوگیری از خوردگی، اتصال الکتریکی و مکانیکی فوق العاده ای بین مس و مغز فولادی برقرار میشود. قابل به ذکر است طول عمر میله های کاپر باند استاندارد بسیار پایین تر از میله های تمام مس و استنلس استیل می باشد.





Code: CB-R  
Standard: IEC 62561-2  
UL 467  
BS 970

قطر نامی	طول	قطر بدنه	کد محصول
mm	mm	mm	
16	1200	14/2	CB-R 16/1200
16	1500	14/2	CB-R 16/1500
20	1200	17/2	CB-R 20/1200
20	1500	17/2	CB-R 20/1500

### متعلقات جانبی میله های ارت کاپر باند

#### کوپلر

این اتصال دهنده ها از آلایژ مس (برنج) با مقاومت به خوردگی و استحکام بالا تولید می شوند.



Code: BC  
Standard: IEC 62561-2  
BS 6651

قطر میله	سایز رزوه	کد محصول
mm	inch	
16	5/8"	BC 16
20	3/4"	BC 20

### نوک فولادی مخصوص میله کاپر باند

از فولاد عملیات حرارتی شده با استحکام بسیار بالا تولید می شود.



Code: RN2  
Standard: IEC 62561-2  
BS 6651

قطر میله	سایز رزوه	کد محصول
mm	inch	
16	5/8"	RN2- 16
20	3/4"	RN2- 20

### کلمپ های فورج سیم و تسمه به میله ارت

این کلمپ ها از آلایژ مس با مقاومت مکانیکی و هدایت الکتریکی بالا تولید می گردند.



Code: RCU  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651

قطر میله	سایز سیم	کد محصول
mm	mm	
16-20	50-185	RCU-1



Code: RC2  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651

قطر میله	سایز سیم	کد محصول
mm	mm	
16-20	10-240	RC2



Code: RCU5  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651



Code: RCU6  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651

### کلمپ های برنجی سیم و تسمه به میله ارت

این کلمپ ها از آلیاژ مس (برنج) تولید می گردد.



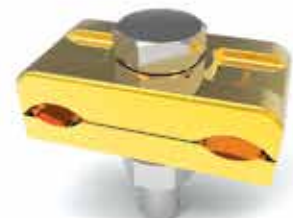
Code: RC3  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651



Code: RC4  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651

### کلمپ های ارتینگ

کلیه این کلمپ ها از مس، آلیاژ مس (برنج فورج) و استنلس استیل با مقاومت مکانیکی و هدایت الکتریکی بالا مطابق استاندارد BS 7430 تولید میگردند.  
کلمپ های فورج سیم و تسمه به استراکچر



Code: DWS  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

قطر میله mm	سایز تسمه mm	کدمحصول
16-20	20*3	RCU5
	20*5	
	25*3	
	25*5	
	30*3	
	30*5	
	40*3	
40*5		

قطر میله mm	سایز تسمه mm	کدمحصول
16-20	20*3	RCU6
	25*3	
	30*3	

قطر میله mm	سایز سیم mm	کدمحصول
16	16-70	RC3-1
20	50-120	RC3-2
20	70-185	RC3-3

قطر میله mm	سایز تسمه mm	کدمحصول
16-20	20*3	RC4
	20*5	
	30*3	
	30*5	

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز پیچ mm	کد محصول
35-185	M10	DWS 185
120-300	M12	DWS 300



## کلمپ استنلس استیل سیم به استراکچر



Code: SCS  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

سایز سیم mm <sup>2</sup>	نوع جنس	سایز داول mm	کد محصول
70-120	استنلس استیل	M10	SCS-1
150-240	استنلس استیل	M12	SCS-2

## کلمپ مسی سیم به استراکچر



Code: SCW  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

سایز سیم mm <sup>2</sup>	نوع جنس	سایز داول mm	کد محصول
70-120	مس	M10	SCW-1
150-240	مس	M12	SCW-2

## کلمپ نگهدارنده کابل به استراکچر

این کلمپ از ورق گالوانیزه گرم با روکش لاستیکی تولید میگردد.



Code: PSC  
BS 7430

قطر کابل mm	کد محصول
25	PSC 25
29	PSC 29
33	PSC 33
41	PSC 41

## کلمپ های اتصال دهنده



Code: DPC  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز پیچ mm	جنس	کد محصول
35-70	M6	برنج	DPC1
95-185	M8	برنج	DPC2

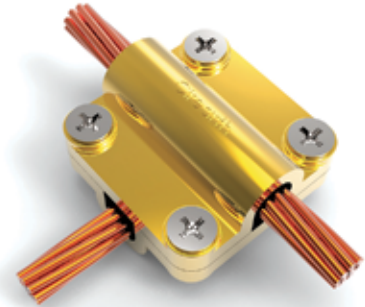


Code: GPW  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس	کد محصول
16-35	برنج	GPW 35
50-70	برنج	GPW 70
95-120	برنج	GPW 120
150-185	برنج	GPW 185

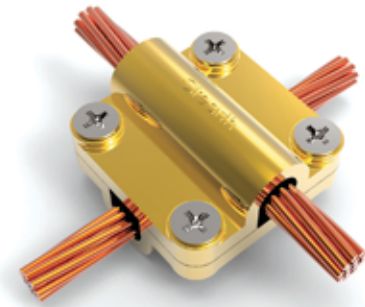


AMOUJFARAYAND		
سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس مواد	کدمحصول
35	برنج	SCC 35
50	برنج	SCC 50
70	برنج	SCC 70
95	برنج	SCC 95
120	برنج	SCC 120



Code: SCC  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS EN 1982

AMOUJFARAYAND		
سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس مواد	کدمحصول
35	برنج	SCC 35
50	برنج	SCC 50
70	برنج	SCC 70
95	برنج	SCC 95
120	برنج	SCC 120



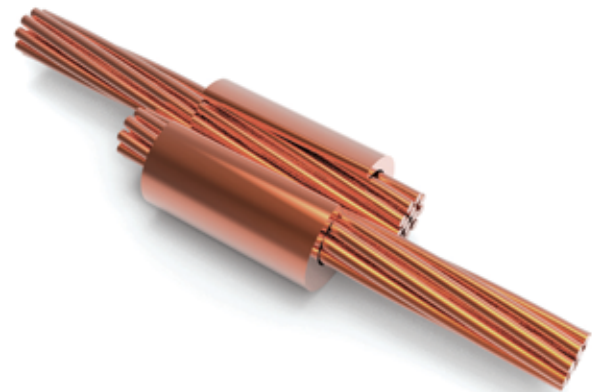
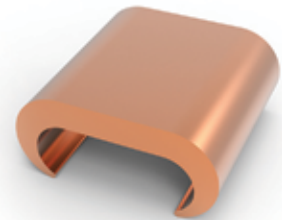
Code: SCC  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS EN 1982

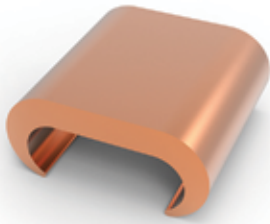
### سی کلمپ

این کلمپ جهت اتصال پرسی دو سیم به یکدیگر مورد استفاده قرار می گیرد. جنس آن تمام مس به روش اکستروژن و با خلوص ۹۹/۹ درصد بوده و در صورت نیاز به صورت قلع اندود نیز قابل ارائه می باشد.

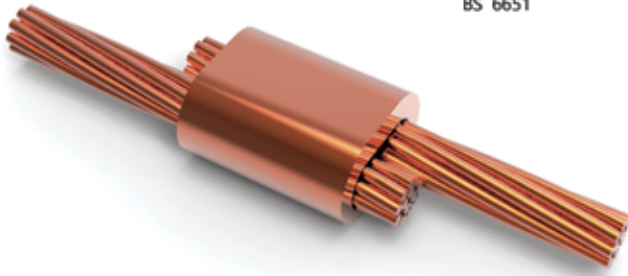
AMOUJFARAYAND		
A mm <sup>2</sup>	B mm <sup>2</sup>	کدمحصول
10	10	C C 20
16	10	C C 26
	16	C C 44
25	10	C C 44
	16	
	25	
35	10	C C 44
	16	C C 60
	25	C C 76
	35	
50	10	C C 76
	16	
	25	
	35	
	50	
70	10	C C 76
	16	
	25	C C 98
	35	
	50	C C 122
	70	
95	10	C C 98
	16	
	25	C C 122
	35	
	50	C C 154
	70	C C 190
120	16	C C 122
	25	
	35	C C 154
	50	
	70	C C 240
	95	
120		

Code: C C  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651





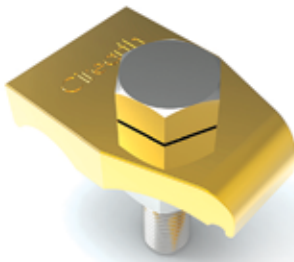
Code: C C  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651



150	16	C C 154
	25	
	35	
	50	
	70	
	95	
	120	
185	150	C C 190
	16	
	25	
	35	
	50	
	70	
	95	
240	120	C C 240
	150	
	185	
	16	
	25	
	35	
	50	
240	70	C C 288
	95	
	120	
	150	

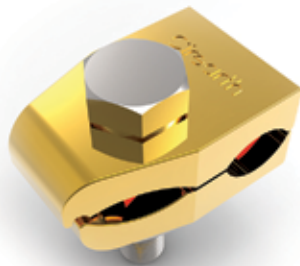
### کلمپ سیم به دکل

این کلمپ جهت اتصال سیم به دکل استفاده قرار می گیرد و جنس آن برنج فورج می باشد.



Code: TEC  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز پیچ mm	کدمحصول
35-185	M10*40	TEC 185

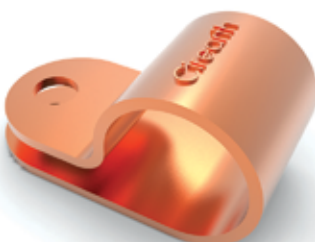


Code: DTEC  
Standard: IEC 62561-1  
BS 7430  
BS 6651

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز پیچ mm	کدمحصول
35-185	M10*50	DTEC 185

### کلمپ های نگهدارنده هادی ها

این کلمپ ها از مس خالص، آلیاژهای مس (برنج فورج) و استنلس استیل با استحکام و هدایت الکتریکی بالا و طبق استاندارد BS EN 1982 تولید می گردند.



Code: OHC1  
C101 & C102  
BS EN 1982

سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس مواد	کدمحصول
35	مس خالص	OHC1-35
50	مس خالص	OHC1-50
70	مس خالص	OHC1-70
95	مس خالص	OHC1-95
120	مس خالص	OHC1-120
150	مس خالص	OHC1-150
185	مس خالص	OHC1-185



AMOUJFarayand		
سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس مواد	کدمحصول
25	مس خالص	OHC2-35
35	مس خالص	OHC2-35
50	مس خالص	OHC2-50
70	مس خالص	OHC2-70
95	مس خالص	OHC2-95
120	مس خالص	OHC2-120
150	مس خالص	OHC2-150
185	مس خالص	OHC2-185



Code: OHC2  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

AMOUJFarayand		
سایز تسمه	نوع جنس	کدمحصول
25*3	استنلس استیل	TW1-25*3
30*3	استنلس استیل	TW1-30*3
25*3	مس	TW2-25*3
30*3	مس	TW2-30*3



Code: TW  
BS EN 50164-2

AMOUJFarayand		
سایز تسمه mm.mm	جنس مواد	کدمحصول
20*3&25*3	برنج	TSC 25*3
30*3	برنج	TSC 30*3
50*5	برنج	TSC 50*5



Code: TSC  
BS EN 1982

AMOUJFarayand		
سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس مواد	کدمحصول
35	برنج	FWS 35
50	برنج	FWS 50
70	برنج	FWS 70
95	برنج	FWS 95
120	برنج	FWS 120



Code: FWS  
BS EN 1982

AMOUJFarayand		
سایز تسمه mm.mm	جنس مواد	کدمحصول
20*3 & 25*3	برنج	TCDT25*3
30*3	برنج	TCDT30*3



Code: TCDT  
BS EN 1982





Code: TCT  
BS EN 1982

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز تسمه mm.mm	جنس قطعه	کدمحصول
35	20*3 & 25*3	برنج	TCT 35/25*3
50	20*3 & 25*3	برنج	TCT 50/25*3
70	20*3 & 25*3	برنج	TCT 70/25*3



Code: STC  
BS EN 1982

سایز تسمه mm.mm	جنس قطعه	کدمحصول
20*3 & 25*3	برنج	STC 25*3
30*3	برنج	STC 30*3



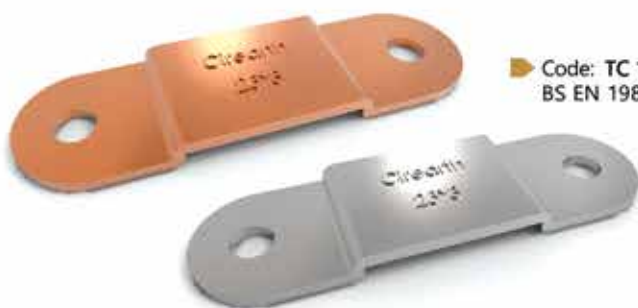
Code: TCDW  
BS EN 1982

سایز سیم mm <sup>2</sup>	جنس قطعه	کدمحصول
35	برنج	TCDW 35
50	برنج	TCDW 50
70	برنج	TCDW 70
95	برنج	TCDW 95
120	برنج	TCDW 120



Code: BCS  
BS EN 50164-2

سایز سیم mm <sup>2</sup>	نوع هلس	کدمحصول
35	برنج	BCS-35
50	برنج	BCS-50
70	برنج	BCS-70
95	برنج	BCS-95
120	برنج	BCS-120
185	برنج	BCS-185



Code: TC 1 - TC 2  
BS EN 1982

سایز تسمه mm.mm	جنس قطعه	کدمحصول
20*3 & 25*3	مس خالص	TC1-25*3
20*3 & 25*3	استنلس استیل	TC2-25*4
30*3	مس خالص	TC1-30*3
30*3	استنلس استیل	TC2-30*3
50*5	مس خالص	TC1-50*5
50*5	استنلس استیل	TC2-50*5

قطر (میلیمتر)	طول (میلیمتر)	نوع جنس	سایز پیچ	کد محصول
30	35	کربن استیل	M10*25	ERB1-30
35	40	کربن استیل	M10*25	ERB1-35
40	45	کربن استیل	M10*25	ERB1-40

Code: ERB1  
BS EN 970



قطر (میلیمتر)	طول (میلیمتر)	نوع جنس	سایز پیچ	کد محصول
30	35	برنج	M10*25	ERB2-30
35	40	برنج	M10*25	ERB2-35
40	45	برنج	M10*25	ERB2-40

Code: ERB2  
TEC62561-2



قطر (میلیمتر)	طول (میلیمتر)	نوع جنس	سایز پیچ	کد محصول
30	35	استنلس استیل	M10*25	ERB3-30
35	40	استنلس استیل	M10*25	ERB3-35
40	45	استنلس استیل	M10*25	ERB3-40

Code: ERB3  
BS EN 970

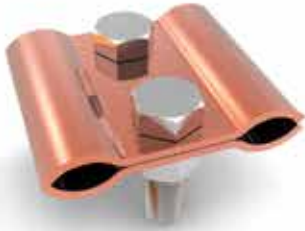


سایز سیم / تسمه	جنس کلمپ بسته شده	کد محصول
35	برنج	R1-35
50	برنج	R1-50
70	برنج	R1-70
25*3	استنلس استیل	R2-25*3
30*3	استنلس استیل	R2-30*3
25*3	مس	R3-25*3
30*3	مس	R3-30*3

Code: R  
TEC 62561-2







Code: DW  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

سایز سیم mm <sup>2</sup>	نوع جنس	کدمصول
35	مس	DW1-70
50		
70		
95	مس	DW1-185
120		
185		
35	آهن گالوانیزه گرم	DW2-70
50		
70		
95	آهن گالوانیزه گرم	DW2-185
120		
185		
35	استنلس استیل	DW3-70
50		
70		
95	استنلس استیل	DW3-185
120		
185		



Code: XW  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

سایز سیم mm <sup>2</sup>	نوع جنس	کدمصول
35	مس	XW1-70
50		
70		
95	مس	XW1-185
120		
185		
35	آهن گالوانیزه گرم	XW2-70
50		
70		
95	آهن گالوانیزه گرم	XW2-185
120		
185		
35	استنلس استیل	XW3-70
50		
70		
95	استنلس استیل	XW3-185
120		
185		

## کلمپ ارت به بتن

سایز سیم	نوع منس	کدم محصول
50	برنج	ERP1-50
70	برنج	ERP1-70
50	برنج	ERP2-50
70	برنج	ERP2-70



ERP 2



ERP 1

Code: ERP  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651

قطر میله mm	سایز سیم mm	نوع منس	کدم محصول
16-20	50-185	برنج	RCU-1

Code: RCU  
Standard: IEC 62561-1  
BS 6651



## کابلشو

کابلشو از مس با هدایت الکتریکی بسیار بالا و باروکش قلع که مقاومت به خوردگی بالایی دارد طبق استاندارد BS EN 13601 به دو صورت تک و دو سوراخ تولید میگردد.

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز سوراخ mm	کدم محصول
6	6	KL 6/6
	8	KL 6/8
10	6	KL 10/6
	8	KL 10/8
16	8	KL 16/8
	10	KL 16/10

Code: KL  
Standard: BS EN 13601







Code: KL  
Standard: BS EN 13601

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز سوراخ mm	کدمحصول
25	8	KL 25/8
	10	KL 25/10
35	8	KL 35/8
	10	KL 35/10
50	8	KL 50/8
	10	KL 50/10
70	10	KL 70/10
	12	KL 70/12
95	10	KL 95/10
	12	KL 95/12
120	10	KL 120/10
	12	KL 120/12
150	12	KL 150/12
	14	KL 150/14
185	12	KL 185/12
	14	KL 185/14
240	14	KL 240/14
	16	KL 240/16

کابلشو دو سوراخه



Code: KLD  
Standard: BS EN 13601

سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز سوراخ mm	فاصله مرکز به مرکز mm	کدمحصول
50	8	25	DKL 50/8-25
	8	40	DKL 50/8-40
	10	25	DKL 50/10-25
	10	40	DKL 50/10-40
70	10	25	DKL 70/10-25
	10	40	DKL 70/10-40
	12	25	DKL 70/12-25
	12	40	DKL 70/12-40
95	10	25	DKL 95/10-25
	10	40	DKL 95/10-40
	12	25	DKL 95/12-25
	12	40	DKL 95/12-40
120	10	25	DKL 120/10-25
	10	40	DKL 120/10-40
	12	25	DKL 120/12-25
	12	40	DKL 120/12-40
150	12	25	DKL 150/12-25
	12	40	DKL 150/12-40
	14	25	DKL 150/14-25
	14	40	DKL 150/14-40
185	12	25	DKL 185/12-25
	12	40	DKL 185/12-40
	14	25	DKL 185/14-25
	14	40	DKL 185/14-40
240	14	25	DKL 240/14-25
	14	40	DKL 240/14-40
	16	25	DKL 240/16-25
	16	40	DKL 240/16-40

## تسمه مسی قابل انعطاف

از رشته های سیم مسی آتیل شده با درجه خلوص بالای ۹۹/۵ درصد طبق استاندارد BS 4109 ویا گرید C 101 تولید میگردد.

سایز تسمه mm	طول mm	کدمحصول
20*2	200	FCB 2022
	400	FCB 2024
20*3	200	FCB 2032
	400	FCB 2034
25*2	200	FCB 2522
	400	FCB 2524
25*3	200	FCB 2532
	400	FCB 2434
30*3	200	FCB 3032
	400	FCB 3034

Code: FCB  
Standard: BS EN 13601



\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

## دریچه بازدید

طبق استاندارد های مرتبط با مباحث سیستم زمین همچون BS ۷۴۳۰ , IEEE ۸۰ تمامی سیستم های زمین باید محلی برای تست و اندازه گیری داشته باشند که این محل باید خاصیت قطع شوندگی داشته و توسط آن بتوان سیستم زمین را از تجهیزات جدا نموده و نیز برای گرفتن انشعاب و هم بندی بقیه سیستم های زمین از آن استفاده کرد.

دریچه بازدید باید از لحاظ شیمیایی مقاوم بوده و از استحکام بالایی برخوردار باشد.

آزمایش لازم برای دریچه بازدید طبق استاندارد IEC-۶۲۵۶۱-۵ آزمون تحمل فشار می باشد که مقدار استاندارد آن برای مصارف مختلف متفاوت می باشد.

برای مصارف سنگین مقدار استاندارد ۳۰ کیلونیوتن و برای مصارف با وزن متوسط مثلاً در حد اتومبیل مقدار استاندارد ۱۵ کیلونیوتن و برای پیاده روها ۴ کیلونیوتن گزارش شده است.

## مشخصات فنی

• تحمل نیروی اعمالی تا ۱۵ کیلونیوتن، آزمون بر اساس استاندارد IEC ۶۲۵۶۱-۵ انجام گردید.

ابعاد(میلیمتر)	شینه ارت	نوع جنس	کدمحصول
320*320*230	بدون شینه	بتن	CIP-1
320*320*230	شینه مسی	بتن	CIP-2
320*320*230	شینه مسی قلع اندود	بتن	CIP-3
400*400*600	بدون شینه	بتن	CIP-4
400*400*600	شینه مسی	بتن	CIP-5
400*400*600	شینه مسی قلع اندود	بتن	CIP-6
300*300*230	بدون شینه	پلی آمید	PIP-1
300*300*230	شینه مسی	پلی آمید	PIP-2
300*300*230	شینه مسی قلع اندود	پلی آمید	PIP-3



Code: PIP



Code: CIP



## مواد کاهنده پودری سیر ارت (بکفیل)

### مواد کاهنده مقاومت سیستم زمین

در مناطقی که جنس خاک و زمین آن مناسب نبوده و سنگی، آهکی، شنی و خشک باشد، مقاومت الکتریکی زمین بسیار بالا بوده و با روش‌های عادی و معمولی نمی‌توان سیستم ارت مناسب را مهیا نمود و به مقاومت الکتریکی مطلوب دسترسی پیدا کرد. بنابراین در شرایط فوق از موادی استفاده می‌کنند که با خصوصیات مختلف کمک به ارتقای سیستم زمین می‌نمایند. اینگونه مواد با داشتن ترکیباتی خاص این توانایی را دارا می‌باشند که با روش‌های شیمیایی و فیزیکی شرایط سخت اقلیمی را بهبود بخشند و با داشتن ضریب هدایت الکتریکی بسیار بالا، مقاومت الکتریکی زمین را به مقدار بسیار زیادی کاهش داده و موجب ارتقای کارایی سیستم‌های ارتینگ می‌شوند.

### آزمایش‌های مواد کاهنده مطابق با استاندارد IEC 62561-7

#### آزمایش Leaching

این آزمایش مطابق با استاندارد EN ۱۲۴۵۷-۲ و EN ۱۲۵۰۶ انجام می‌شود. در این آزمایش پس از انجام یک سری فرآیند، فلزات سنگین و یون‌های قابل استخراج (کبالت، سرب، کادمیوم، نیکل و...) موجود در آن توسط روش‌های تجزیه دستگاهی اندازه‌گیری می‌گردد.

#### آزمایش سولفور

در این آزمایش مقدار سولفور موجود در مواد کاهنده مقاومت زمین مطابق با استاندارد ISO ۴۶۸۹-۳ اندازه‌گیری می‌شود. سولفور دارای قابلیت اکسیداسیون بالایی می‌باشد که در اثر اکسیداسیون و در صورت حضور آب اسید سولفوریک که اسید مخربی می‌باشد تولید می‌گردد. بنابراین اگر این مواد دارای مقدار قابل ملاحظه‌ای سولفور باشند باعث خوردگی الکترودها و آلودگی محیط می‌شوند.

#### اندازه‌گیری مقاومت ویژه

همانطور که در بالا به آن اشاره شد یکی از مشخصه‌های ویژه این ترکیبات داشتن مقاومت ویژه پایین می‌باشد که این پارامتر مطابق با استاندارد ASTM G۵۷-۰۶ اندازه‌گیری می‌شود.

#### آزمایش خوردگی

این آزمایش برای تعیین خاصیت خوردگی این مواد مطابق با استاندارد ASTM G۵۹-۹۷ انجام می‌شود.

- مطابق با استاندارد های روز دنیا IEC۶۲۵۶۱-۷, IEEE۸۰, ITU-T,

- مقاومت ویژه الکتریکی بسیار پایین

- ماندگاری طولانی

- عدم تغییر میزان مقاومت در فصول مختلف

- جاذب رطوبت

- بدون آثار مخرب زیست محیطی



Code: CEB 1  
Standard: EML

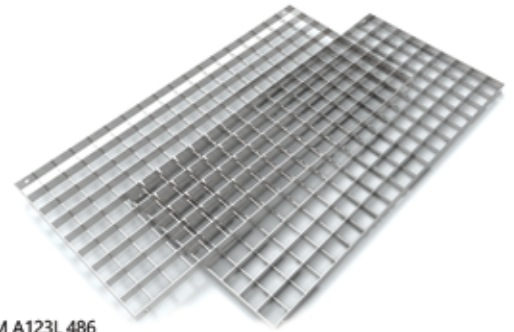
AMOUJ FARAYAND			
کد محصول	مقاومت ویژه (اهم متر)	وزن بسته	جنس
BRK-1	0.2	20 کیلو گرم	پودری

AMOUJ FARAYAND		
نوع الکتود	ابعاد حفاری (قطر/طول) صفحه ای / میله ای / افقی (Cm)	مقدار مواد کاهنده (Kg)
500x500x $\frac{3}{5}$ صفحه ای	Ø 80	400
660x660x $\frac{3}{5}$ صفحه ای	Ø 80	450
16 & 20/3000 میله ای	Ø 10	18
سیم یا تسمه افقی (کانال)	طول: 100 عرض: 40 عمق: مطابق عمق یخ زدگی	48

## صفحات هم پتانسیل (ارت مت)

این صفحات از فولاد St 37 و با پوشش گالوانیزه گرم طبق استاندارد ASTM A123 تولید می گردد.

AMOUJFARAYAND		
ابعاد	سایز تسمه	کدمحصول
mm.mm.mm	mm.mm	
800*50*20	20*3	EMS 852
800*500*30	30*3	EMS 853
1000*500*20	20*3	EMS 1052
1000*500*30	30*3	EMS 1053



Code: EMS  
Standard: ASTM A123L 486

## صفحه ارت مسی مشبک

AMOUJFARAYAND	
ابعاد	کد محصول
mm.mm.mm	
800*800*2	EML882
800*800*3	EML883



Code: EML  
Standard: IEC 62561-2

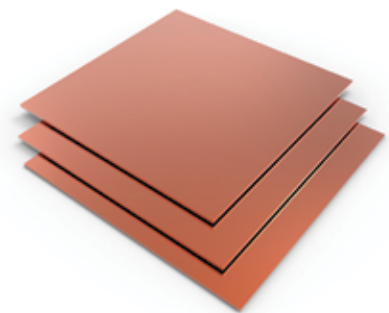
\* حداقل ابعاد صفحه مسی مشبک مطابق استاندارد IEC 62561-2 برابر 600\*600\*2 میلی متری باشد.

\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

## صفحه ارت

این صفحات مسی در سیستم های ارتینگ و در مکان هایی که امکان کوبیدن میله ارت نباشد استفاده میشود. (چاه ارت)

AMOUJFARAYAND	
ابعاد	کدمحصول
mm.mm.mm	
660*660*3	EPC-1
660*660*5	EPC-2
1000*660*3	EPC-3
1000*660*5	EPC-4



Code: EPC  
Standard: BS 2874  
IEC 62561-2

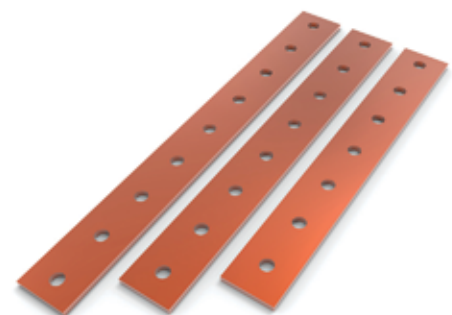
\* حداقل ابعاد صفحه تو پر مسی مطابق استاندارد IEC 62561-2 برابر 500\*500\*1.5 میلی متری باشد.

\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

## باسبارهای ارت (ترمینال های ارت)

این باسبارها از مس با هدایت الکتریکی و درجه خلوص بالا تولید شده و با پایه های استنلس استیل نیز قابل ارائه می باشد

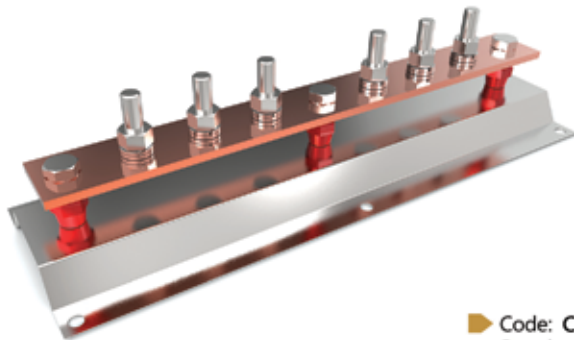
AMOUJFARAYAND		
ابعاد تسمه	تعداد سوراخ	کدمحصول
mm.mm.mm		
160*30*3	4	BEB 2
200*30*3	5	BEB 3
240*40*5	6	BEB 4
280*40*5	7	BEB 5
320*40*5	8	BEB 6
400*40*5	10	BEB 8
480*40*5	12	BEB 10
560*40*5	14	BEB 12



Code: BEB  
Standard: UL 96



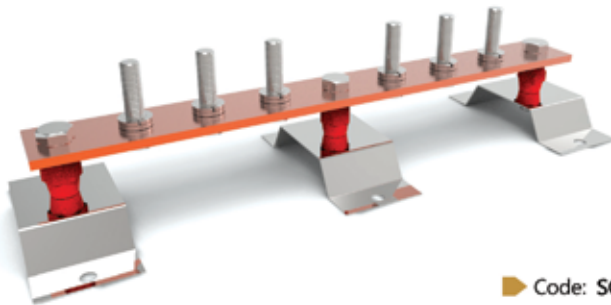
## باسبار ارت



Code: CEB  
Standard: UL 96

• علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.  
• این باسبارها از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ نیز قابل ارائه می باشد.

تعداد سوراخ برای بستن پیچ	ابعاد تسمه	کدمحصول
	mm.mm.mm	
2	160*30*3	CEB 2
3	200*30*3	CEB 3
4	240*40*5	CEB 4
5	280*40*5	CEB 5
6	320*40*5	CEB 6
8	440*40*5	CEB 8
10	520*40*5	CEB 10
12	600*40*5	CEB 12

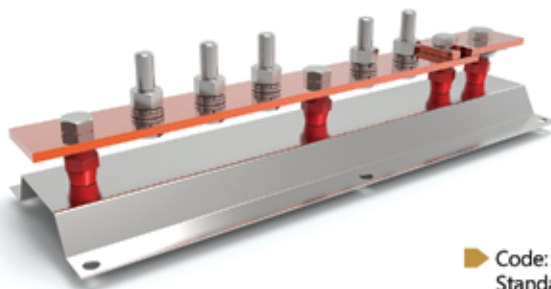


Code: SCEB

• علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.  
• این باسبارها از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ نیز قابل ارائه می باشد.

تعداد سوراخ برای بستن پیچ	ابعاد تسمه	کدمحصول
	mm.mm.mm	
2	160*30*3	SCEB 2
3	200*30*3	SCEB 3
4	240*40*5	SCEB 4
5	280*40*5	SCEB 5
6	320*40*5	SCEB 6
8	440*40*5	SCEB 8
10	520*40*5	SCEB 10

## باسبار ارت یک طرفه

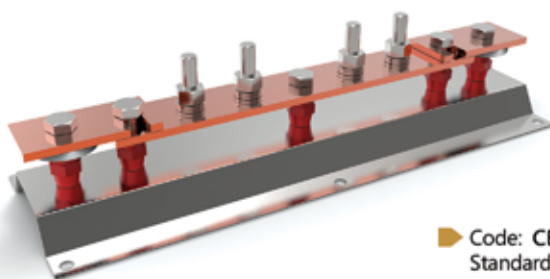


Code: CEB  
Standard: UL 96

• علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.  
• این باسبارها از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ نیز قابل ارائه می باشد.

تعداد سوراخ برای بستن پیچ	ابعاد تسمه ولینک	کدمحصول
	mm.mm.mm	
3	275*40*5	CEB 3/1
4	315*40*5	CEB 4/1
5	355*40*5	CEB 5/1
6	395*40*5	CEB 6/1
8	515*40*5	CEB 8/1
10	595*40*5	CEB 10/1
12	675*40*5	ET 12/1

## باسبار ارت دو طرفه



Code: CEB  
Standard: UL 96

• علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.  
• این باسبارها از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ نیز قابل ارائه می باشد.

تعداد سوراخ برای بستن پیچ	ابعاد تسمه ولینک	کدمحصول
	mm.mm.mm	
3	350*40*5	CEB 3/2
4	390*40*5	CEB 4/2
5	430*40*5	CEB 5/2
6	470*40*5	CEB 6/2
8	590*40*5	CEB 8/2
10	670*40*5	CEB 10/2
12	750*40*5	CEB 12/2

## گیره تست (تست لینک)

ابعاد تسمه mm.mm.mm	کد محصول
120*30*3	CEB 1/1 *A
120*40*5	CEB 1/1 *B

Code: CEB  
Standard: UL 96



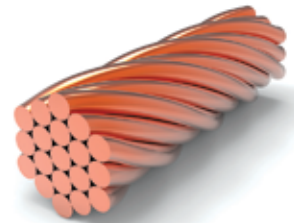
\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.  
\* این محصول از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ نیز قابل ارائه می باشد.

## سیم مسی بدون روکش

سیم های مسی با درجه خلوص بالا و بصورت آنیل طبق استاندارد IEC 60228 با مقاومت ویژه الکتریکی حداکثر  $1.7 \times 10^{-8}$  قابل ارائه می باشد.

سایز سیم mm <sup>2</sup>	کد محصول
16	CCW 016
25	CCW 025
35	CCW 035
50	CCW 050
70	CCW 070
95	CCW 095
120	CCW 120
150	CCW 150
185	CCW 185
240	CCW 240

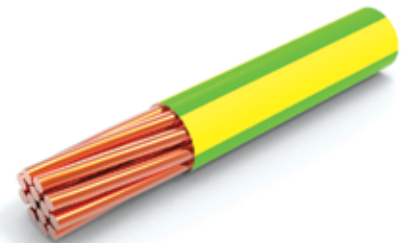
Code: CCW  
Standard: IEC 60228



## سیم ارت با روکش سبز و زرد

سایز سیم mm <sup>2</sup>	کد محصول
16	CCP 016
25	CCP 025
35	CCP 035
50	CCP 050
70	CCP 070
95	CCP 095
120	CCP 120
150	CCP 150
185	CCP 185
240	CCP 240

Code: CCP  
Standard: IEC 60228



## تسمه مسی

تسمه های مسی در ارتینگ و حفاظت از صاعقه مورد استفاده قرار میگیرند این تسمه ها طبق استاندارد BS EN 13601 با گرید C101 و C103 تولید می شوند.

سایز تسمه mm.mm	کد محصول
20*3	CCB 20*3
25*3	CCB 25*3
30*3	CCB 30*3
50*5	CCB 50*5
60*5	CCB 60*5

Code: CCB  
Standard: BS EN 13601





## صاعقه گیر مسی تک شاخه

این صاعقه گیر از مس خالص با درجه خلوص بالای ۹۹/۵ درصد تولید می شود.



Code: ATC 1  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

قطرمیله mm	طول میله mm	کدمحصول
16	1000	ATC1- 16/1000
16	1200	ATC1- 16/1200
16	1500	ATC1- 16/1500
16	2000	ATC1- 16/2000
20	500	ATC1- 20/500
20	1000	ATC1- 20/1000
20	1200	ATC1- 20/1200
20	1500	ATC1- 20/1500
20	2000	ATC1- 20/2000

## صاعقه گیر مسی چندشاخه

این صاعقه گیر از مس خالص با درجه خلوص بالای ۹۹/۵ درصد تولید میشود



Code: ATC 2  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

قطرمیله mm	L میله mm	کدمحصول
16	1000	ATC2-16/1000
16	1200	ATC2-16/1200
16	1500	ATC2-16/1500
16	2000	ATC2-16/2000
20	500	ATC2-20/500
20	1000	ATC2- 20/1000
20	1200	ATC2-20/1200
20	1500	ATC2-20/1500
20	2000	ATC2-20/2000

## صاعقه گیر استنلس استیل تک شاخه

این صاعقه گیر از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ تولید می شود.



Code: ATCC 1  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

قطرمیله mm	طول میله mm	کدمحصول
16	1000	ATCC 1- 16/1000
16	1200	ATCC 1- 16/1200
16	1500	ATCC 1- 16/1500
16	2000	ATCC 1- 16/2000
20	500	ATCC 1- 20/500
20	1000	ATCC 1- 20/1000
20	1200	ATCC 1- 20/1200
20	1500	ATCC 1- 20/1500
20	2000	ATCC 1- 20/2000

## صاعقه گیر استنلس استیل چند شاخه

این صاعقه گیر از جنس استنلس استیل با گرید ۳۰۴ و ۳۱۶ تولید می شود.



Code: ATSS 2  
BS EN 50164-2  
UL 96(RA 215 , RA 225)

قطر میله mm	میله L mm	کد محصول
16	500	ATSS 2-16/500
16	1000	ATSS2-16/1000
16	1200	ATSS2-16/1200
16	1500	ATSS2-16/1500
16	2000	ATSS2-16/2000
20	500	ATSS2-20/500
20	1000	ATSS2- 20/1000
20	1200	ATSS2-20/1200
20	1500	ATSS2-20/1500
20	2000	ATSS2-20/2000

\* علاوه بر سایزهای جدول سایزهای خاص دیگر نیز قابل ارائه می باشد.

## پایه های نگهدارنده صاعقه گیر

این پایه ها از آلیاژهای مس (برنج فورج) با هدایت الکتریکی و استحکام فوق العاده بالا طبق استاندارد BSEN 1982 تولید می گردد.



Code: ATS  
BS EN 1982

قطر میله mm	سایز سیم mm <sup>2</sup>	سایز رزوه mm	کد محصول
16	35	M16	ATS16 /35
	50	M16	ATS16 /50
	70	M16	ATS16 /70
	95	M16	ATS16 /95
	120	M16	ATS16 /120
20	35	M20	ATS 20/35
	50	M20	ATS 20/50
	70	M20	ATS 20/70
	95	M20	ATS 20/95
	120	M20	ATS 20/120



Code: ATS  
BS EN 1982

قطر میله mm	سایز تسمه mm.mm	سایز دنده mm	کد محصول
16	20*3	M 16	ATS 16/25*3
	25*3	M16	
	30*3	M16	
20	20*3	M20	ATS 20/25*3
	25*3	M20	
	30*3	M20	

## پایه های صاعقه گیر دیواری

این پایه ها از آلیاژهای مس با هدایت الکتریکی و استحکام فوق العاده بالا طبق استاندارد BSEN 1982 تولید می گردد.



Code: SAR 1  
BS EN 1982

قطر میله برگیر mm	سایز نگهدارنده mm	کد محصول
16	16	SAR1-16
20	20	SAR1-20





Code: SAR 2  
BS EN 1982

AMOUJFARAYAND		کد محصول
قطریه برگیر	سایز نگهدارنده	
mm	mm	
16	16	SAR2-16
20	20	SAR2-20

## دکل های گالوانیزه گرم خود ایستا

این دکل ها از لوله های فولادی ST37 به همراه صفحه فولادی ساخته شده و طبق استاندارد ASTM A123 گالوانیزه گرم می شوند.



Code: THDG  
Standard: ASTM A123

AMOUJFARAYAND		کد محصول
ارتفاع		
m		
2		THDG 2
3		THDG 3
4		THDG 4
5		THDG 5
6		THDG 6
8		THDG 8
10		THDG 10

## پایه صاعقه گیر بتنی برای میله های فرانکلین



Code: CHDG  
Standard: ASTM A123

AMOUJFARAYAND		کدمحصول
ارتفاع		
1		CHDG-1
1.5		CHDG 1.5
2		CHDG-2
2.5		CHDG-2.5
3		CHDG-3

## دکل سه وجهی و متعلقات جانبی

در سال ۱۳۸۸ با هدف تامین قطعات مورد نیاز در پروژه های در دست اجرا ، شرکت آموچ فرایند اقدام به تولید دکل های مهاری نمود. استفاده از مواد اولیه مناسب و رعایت مفاد استاندارد های ۳۷-۹۴ CSAS آمریکا و کنترل کیفیت نهایی از مشخصه های بارز دکل های تولیدی این شرکت می باشد . دکل های مهاری متشکل از سکنش ۳ متری و یک عدد پایه مثلثی شکل بوده که روی یکدیگر قرار گرفته و دکل را تشکیل می دهند. هر سکنش از یک بدنه لوله ای و اتصالات میلگردی تشکیل شده است . برای بالا بردن عمر مفید دکل و جلوگیری از خوردگی های محیطی ، کلیه قسمتهای دکل مطابق با استاندارد ASTM-A1۲۳ گالوانیزه گرم می گردد .بخش طراحی این شرکت با استفاده از کادر مهندسی کارآمد و صاحب تجربه در زمینه طراحی و با استفاده از امکانات کامل سخت افزاری امور مربوط به طراحی ، محاسبات و تهیه نقشه های اجرایی پروژه ها را عهده دار می باشد.

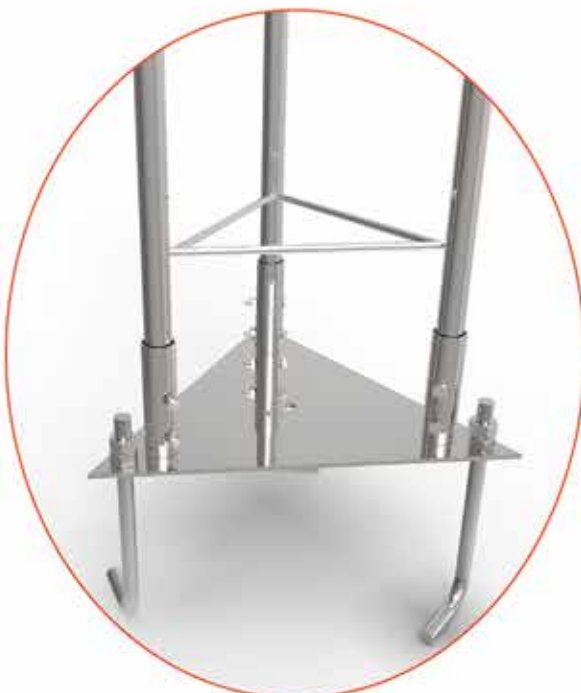
کدمحصول	مدل سکنش	طول سکنش m	جنس
AM-TG35	G 35	3	فولاد گالوانیزه گرم

ضخامت پلیت mm	بیس پلیت mm	جنس
6	500	فولاد گالوانیزه گرم

جنس	سایز انکربولت	
	طول mm	قطر mm
فولاد	500	20



Code: AM TG35





## جوش احتراقی

جوشکاری به روش احتراقی (اکزوترمیک Exothermic) یک روش ساده و مقرون به صرفه است. که برای ایجاد اتصالات الکتریکی دائمی و با کیفیت بسیار بالا مورد استفاده قرار می گیرد.

این روش با استفاده از واکنش گرمای بسیار بالا بین اکسید مس و آلومینیوم، در یک قالب گرافیتی انجام می گیرد. استفاده از این تجهیزات نیاز به آموزش بسیار کمی داشته و همچنین تجهیزات این روش سبک و قابل حمل است.

با توجه به سادگی روش، چندین نکته مهم وجود دارد که می بایستی دقیقاً رعایت گردد تا اتصالی با کیفیت بالا بدست آید که این نکات عبارتند از:

- ۱- ابتدا محل های اتصال را بایستی توسط برس سیمی کاملاً تمیز نمایند (هیچگونه اکسید و آلودگی روی سطح نباشد)
- ۲- سپس توسط مشعل محل های اتصال را حرارت داده (حدود ۱۳۰ درجه سانتی گراد) تا هیچ گونه رطوبتی وجود نداشته باشد.
- ۳- مجدداً محل اتصال را با برس سیمی تمیز نماید.
- ۴- قالب گرافیتی را در صورت سرد بودن حرارت دهید تا هیچ گونه رطوبتی نداشته باشد.
- ۵- پس از عملیات جوش کاری ۲۰ ثانیه صبر کرده سپس قالب را باز کنید.
- ۶- پس از هر سه جوش متوالی قالب را استراحت داده تا کمی سرد شود (حدود ۱۰ دقیقه)
- ۷- قالب فقط توسط فرچه مویی (با موی طبیعی) می بایستی تمیز گردد تا برای جوشکاری های بعدی آماده شود.



پودر جوش احتراقی



Code: PW  
Standard: IPS-C-TP-820  
Tested: IEEE 837, IEC 60225

وزن پودر	تعداد در یک بسته	کد محصول
32	12	PW-32
45	12	PW-45
65	12	PW-65
90	12	PW-90
115	12	PW-115
150	12	PW-150
200	12	PW-200
250	12	PW-250

جوش سیم به سیم



AM-W1

AM-W2

AM-W3

AM-W4

AM-W5



AM-W6

AM-W7

AM-W8

AM-W9

AM-W10

سیم به تسمه و صفحه



AM-S1

AM-S2

AM-S3

AM-S4

AM-S5



AM-S6

AM-S7

AM-S8

AM-S9

AM-S10



سیم به تسمه و صفحه



▶ AM-S11



▶ AM-S12



▶ AM-S13



▶ AM-S14

سیم و تسمه به میله ارت



▶ AM-R1



▶ AM-R2



▶ AM-R3



▶ AM-R4



▶ AM-R5



▶ AM-R6



▶ AM-R7



▶ AM-R8

سیم به آرماتور



▶ AM-A1



▶ AM-A2



▶ AM-A3



▶ AM-A4



▶ AM-A5



▶ AM-A6



▶ AM-A7



▶ AM-A8



▶ AM-A9

تسمه به تسمه و صفحه



▶ AM-B1



▶ AM-B2



▶ AM-B3



▶ AM-B4



▶ AM-B5



▶ AM-B6



▶ AM-B7



▶ AM-B8



▶ AM-B9



▶ AM-B10



▶ AM-B11



▶ AM-B12



▶ AM-B13



▶ AM-B14



▶ AM-B15



▶ AM-B16



▶ AM-B17



▶ AM-B18

سیم به ریل

سیم به لوله



▶ AM-RS



▶ AM-RS1



▶ AM-RS2



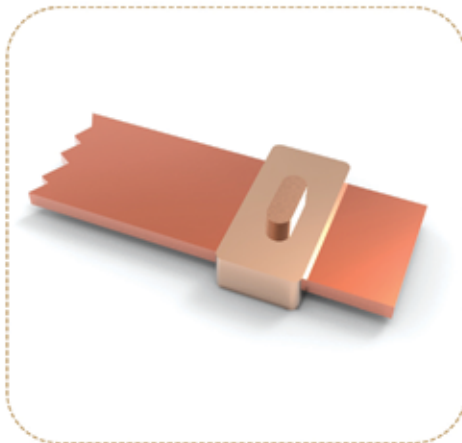
▶ AM-P1



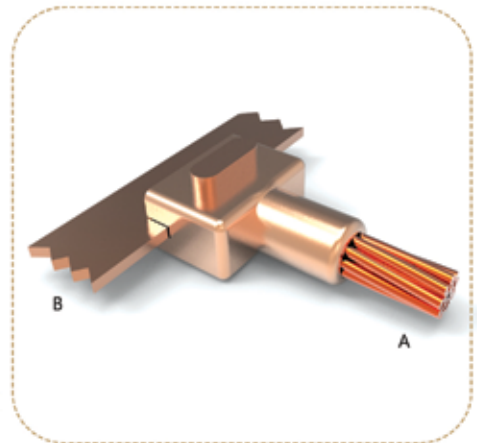
▶ AM-P2



جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم و تسمه به تسمه

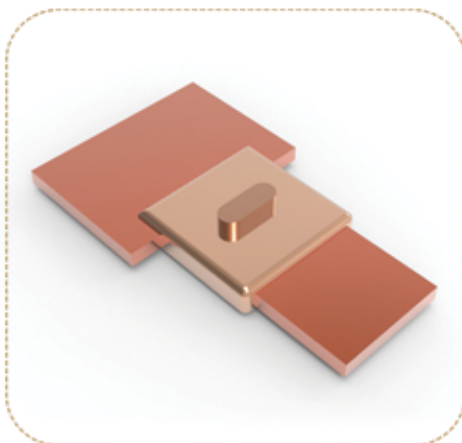


Code: AM-B4



Code: AM-S4

AMOUJ FARAYAND				
A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm*mm	mm*mm	gr.		
20*3	20*3	65	THC 80	AM-B4 20*3/20*3
25*3	25*3	65		AM-B4 25*3/25*3
25*5	25*5	90		AM-B4 25*5/25*5
30*3	30*3	90		AM-B4 30*3/30*3
30*5	30*5	115		AM-B4 30*5/30*5
40*3	40*3	90		AM-B4 40*3/40*3
40*5	40*5	150		AM-B4 40*5/40*5
40*10	40*10	2*150		AM-B4 40*10/40*10

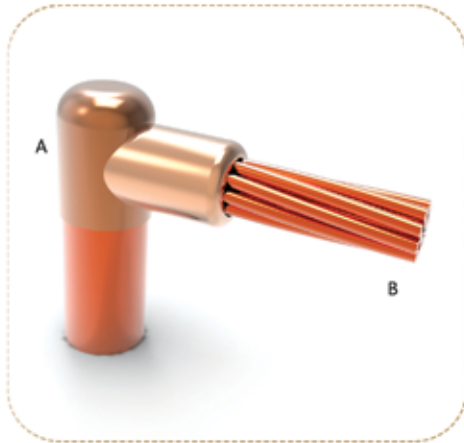


Code: AM-B1

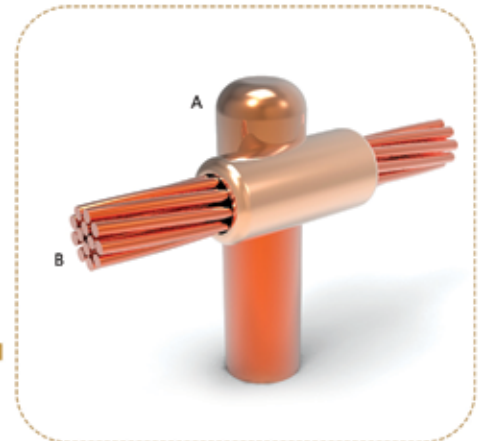
AMOUJ FARAYAND				
A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm*mm	mm*mm	gr.		
20*3	20*3	90	THC 80	AM-B1 20*3/20*3
25*3	25*3	90		AM-B1 25*3/25*3
25*5	25*5	115		AM-B1 25*5/25*5
30*3	30*3	115		AM-B1 30*3/30*3
30*5	30*5	150		AM-B1 30*5/30*5
40*5	40*5	150		AM-B1 40*5/40*5

AMOUJ FARAYAND				
A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	mm*mm	gr.		
16	20*3	90	THC 80	AM-S4 16/20*3
	25*3	90		AM-S4 16/25*3
25	20*3	90		AM-S4 16/20*3
	20*5	90		AM-S4 25/20*5
25	25*3	90		AM-S4 25/25*3
	20*3	90		AM-S4 35/20*3
35	20*5	90		AM-S4 35/20*5
	25*3	90		AM-S4 35/25*3
50	20*3	90		AM-S4 50/20*3
	20*5	90		AM-S4 50/20*5
	25*3	90		AM-S4 50/25*3
	30*3	90		AM-S4 50/30*3
50	40*3	90		AM-S4 50/40*3
	40*5	90		AM-S4 50/40*5
	20*3	90		AM-S4 70/20*3
	20*5	90		AM-S4 70/20*5
70	25*3	90		AM-S4 70/25*3
	30*3	90		AM-S4 70/30*3
	40*3	90	AM-S4 70/40*3	
	40*5	90	AM-S4 70/40*5	
95	20*3	90	AM-S4 95/20*3	
	25*3	90	AM-S4 95/25*3	
	30*3	90	AM-S4 95/30*3	
	40*5	115	AM-S4 95/40*5	
	50*5	115	AM-S4 95/50*5	
120	25*5	115	AM-S4 120/25*5	
	30*5	115	AM-S4 120/30*5	
	50*5	115	AM-S4 120*50*5	
	25*10	150	AM-S4 120*25*10	
	30*10	150	AM-S4 120/30*10	
40*10	150	AM-S4 120/40*10		

جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به میله ارت



Code: AM-R2



Code: AM-R1

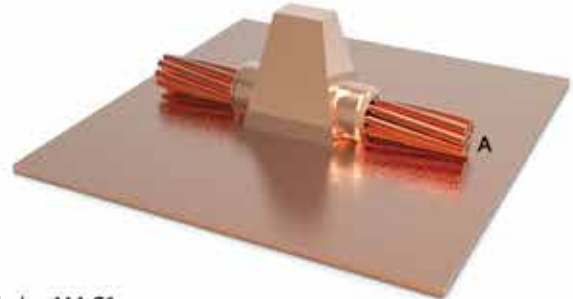
A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کد محصول	
mm	mm <sup>2</sup>	gr.			
Ø 14	50	115	THC 80	AM-R2 14.5/50	
	70	115		AM-R2 14.5/70	
	95	115		AM-R2 14.5/95	
	120	115		AM-R2 14.5/120	
	150	150		AM-R2 14.5/150	
	185	150		AM-R2 14.5/185	
	240	150		AM-R2 14.5/240	
	Ø 16	50		115	AM-R2 16/50
70		115		AM-R2 16/70	
95		115		AM-R2 16/95	
120		115		AM-R2 16/120	
150		150		AM-R2 16/150	
185		150		AM-R2 16/185	
240		150		AM-R2 16/240	
Ø 17		70		150	AM-R2 17.5/70
	95	150		AM-R2 17.5/95	
	120	150		AM-R2 17.5/120	
	150	150		AM-R2 17.5/150	
	185	150		AM-R2 17.5/185	
	240	150		AM-R2 17.5/240	
	Ø 20	70		150	AM-R2 20/70
		95		150	AM-R2 20/95
120		150		AM-R2 20/120	
150		150		AM-R2 20/150	
185		150	AM-R2 20/185		
240		150	AM-R2 20/240		

A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کد محصول
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	gr.		
Ø 14	16	115	THC 60	AM-R1 14.5/16
	35	115		AM-R1 14.5/35
	50	115		AM-R1 14.5/50
	70	115		AM-R1 14.5/70
	95	115		AM-R1 14.5/95
	120	150		AM-R1 14.5/120
	150	200		AM-R1 14.5/150
	185	200		AM-R1 14.5/185
	240	200		AM-R1 14.5/240
	16	16		115
35		115	AM-R1 16/35	
50		115	AM-R1 16/50	
70		115	AM-R1 16/70	
95		115	AM-R1 16/95	
120		150	AM-R1 16/120	
150		200	AM-R1 16/150	
185		200	AM-R1 16/185	
240		200	AM-R1 16/240	
17		16	115	THC 80
	35	115	AM-R1 17.5/35	
	50	115	AM-R1 17.5/50	
	70	115	AM-R1 17.5/70	
	95	115	AM-R1 17.5/95	
	120	150	AM-R1 17.5/120	
	150	200	AM-R1 17.5/150	
	185	200	AM-R1 17.5/185	
	240	250	AM-R1 17.5/240	
	20	16	115	
35		115	AM-R1 20/35	
70		115	AM-R1 20/70	
95		115	AM-R1 20/95	
120		150	AM-R1 20/120	
150		200	AM-R1 20/150	
185		200	AM-R1 20/185	
240		250	AM-R1 20/240	



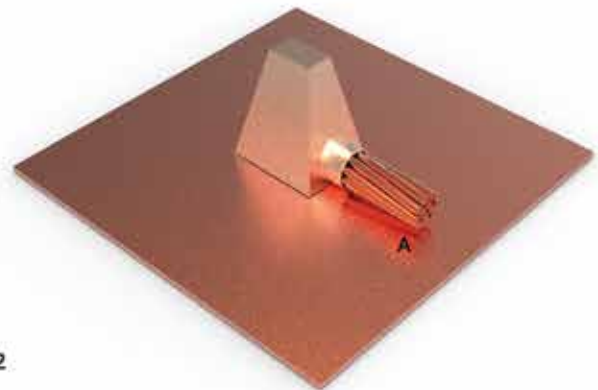
### جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به صفحه

AMOUJ FARAYAND			
A	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	gr.		
25	115	THC 80	AM-S1- 25
35	115		AM-S1- 35
50	150		AM-S1- 50
70	150		AM-S1- 70
95	150		AM-S1- 95
120	200		AM-S1- 120
185	250		AM-S1- 185



Code: AM-S1

AMOUJ FARAYAND			
A	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	gr.		
16	65	THC 80	AM-S2 25
25	65		AM-S2 35
35	90		AM-S2 50
50	115		AM-S2 70
70	115		AM-S2 95
95	115		AM-S2 120



Code: AM-S2

AMOUJ FARAYAND			
A	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	gr.		
25	65	THC 60	AM-S3- 25
35	65		AM-S3- 35
50	90	THC 80	AM-S3- 50
70	90		AM-S3- 70
95	115		AM-S3- 95
120	115		AM-S3- 120
150	150		AM-S3- 150
185	200		AM-S3- 185
240	250		AM-S3- 240

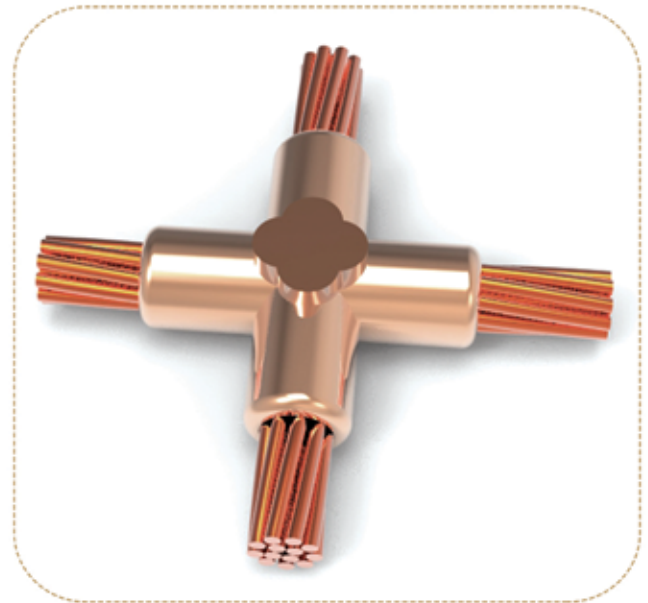


Code: AM-S3

## جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به سیم چهارراه متقاطع

Code: AM-W3

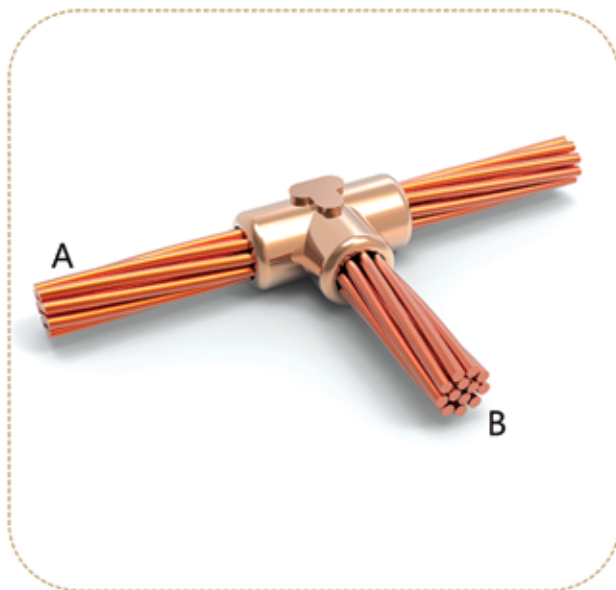
A mm <sup>2</sup>	B mm <sup>2</sup>	وزن پودر gr.	کد دستگیره	کدمحصول
16	16	65	THC 60	AM-W3 16/16
25	16	65		AM-W3 25/16
	25	65		AM-W3 25/25
35	16	65	THC 60	AM-W3 35/16
	25	65		AM-W3 35/25
	35	65		AM-W3 35/35
50	16	90	HC 60	AM-W3 50/16
	25	90		AM-W3 50/25
	35	90		AM-W3 50/35
	50	90		AM-W3 50/50
	70	90		AM-W3 50/70
70	25	115	THC 60	AM-W3 70/25
	35	115		AM-W3 70/35
	50	115		AM-W3 70/50
	70	115		AM-W3 70/70
	95	150	THC 80	AM-W3 70/95
95	25	115	THC 80	AM-W3 95/25
	35	115		AM-W3 95/35
	50	115		AM-W3 95/50
	70	150		AM-W3 95/70
	95	150		AM-W3 95/95
	120	200		AM-W3 95/120
120	25	115	THC 80	AM-W3 120/25
	35	115		AM-W3 120/35
	50	150		AM-W3 120/50
	70	150		AM-W3 120/70
	95	200		AM-W3 120/95
	120	200		AM-W3 120/120



150	35	150	THC 80	AM-W3 150/35
	50	150		AM-W3 150/50
	70	150		AM-W3 150/70
	95	200		AM-W3 150/95
	120	250		AM-W3 150/120
	150	250		AM-W3 150/150
	185	250		AM-W3 150/185
185	35	115	THC 80	AM-W3 185/35
	50	200		AM-W3 185/50
	70	200		AM-W3 185/70
	95	200		AM-W3 185/95
	120	250		AM-W3 185/120
	150	250		AM-W3 185/150
240	185	150+115	THC 80	AM-W3 185/185
	35	200		AM-W3 240/35
	50	250		AM-W3 240/50
	70	250		AM-W3 240/70
	95	250		AM-W3 240/95
	120	150+115		AM-W3 240/120
	150	2*150		AM-W3 240/150
	185	2*150		AM-W3 240/185
	240	2*150		AM-W3 240/240



## جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به سیم سه راه

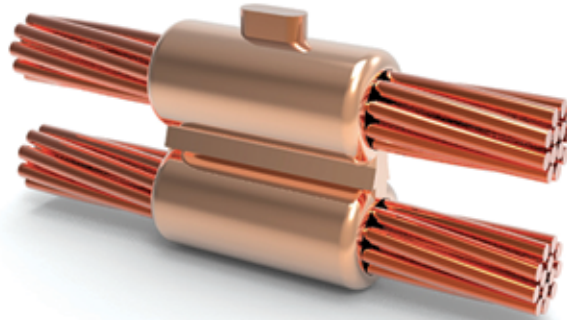


Code: AM-W1

A mm <sup>2</sup>	B mm <sup>2</sup>	وزن پودر gr.	کد دستگیره	کدمحصول
16	16	45	THC 60	AM-W116/16
	25	45		AM-W125/16
25	16	45	THC 60	AM-W125/25
	25	45		AM-W135/16
	35	45		AM-W135/25
35	16	45	THC 60	AM-W135/35
	25	45		AM-W150/16
	35	45		AM-W150/25
50	16	65	THC 60	AM-W150/35
	25	65		AM-W150/50
	35	65		AM-W170/25
	50	90		AM-W170/35
70	25	65	THC 60	AM-W170/50
	35	65		AM-W170/70
	50	90		AM-W170/90
	70	90		AM-W170/95
	95	90		

95	25	90	THC 60	AM-W195/25
	35	90		AM-W195/35
	50	90		AM-W195/50
	70	90		AM-W195/70
	95	115		AM-W195/95
	120	150		THC 80
120	25	90	THC 60	AM-W1120/25
	35	90		AM-W1120/35
	50	90		AM-W1120/50
	70	90	THC 80	AM-W1120/70
	95	115		AM-W1120/95
	120	150		AM-W1120/120
150	35	115	THC 80	AM-W1150/35
	50	115		AM-W1150/50
	70	115		AM-W1150/70
	95	150		AM-W1150/95
	120	150		AM-W1150/120
	150	200		AM-W1150/150
	185	200		AM-W1150/185
185	35	115	THC 80	AM-W1185/35
	50	115		AM-W1185/50
	70	150		AM-W1185/70
	95	150		AM-W1185/95
	120	200		AM-W1185/120
	150	200		AM-W1185/150
	185	200		AM-W1185/185
240	35	150	THC 80	AM-W1240/35
	50	150		AM-W1240/50
	70	150		AM-W1240/70
	95	150		AM-W1240/95
	120	200		AM-W1240/120
	150	200		AM-W1240/150
	185	250		AM-W1240/185
	240	2*150+45		AM-W1240/240

## جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به سیم موازی



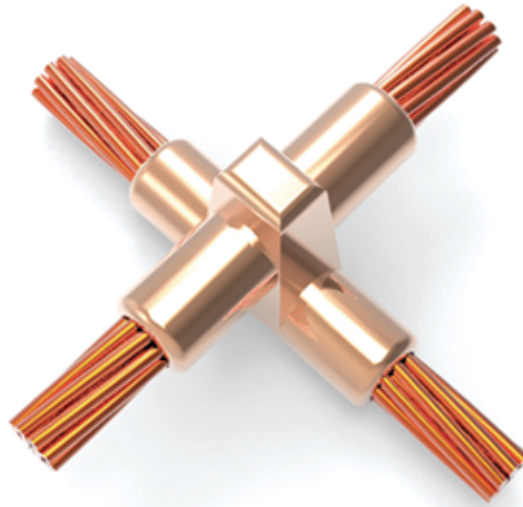
Code: AM-W5 ◀

AMOUJ FARAYAND				
A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	gr.		
16	16	65	HC 60	AM-W5 16/16
	25	65		AM-W5 25/16
25	16	65	HC 60	AM-W5 25/25
	25	65		AM-W5 25/25
35	16	65	THC 60	AM-W5 35/16
	25	65		AM-W5 35/25
	35	65		AM-W5 35/35
50	16	65	THC 60	AM-W5 50/16
	25	65		AM-W5 50/25
	35	90		AM-W5 50/35
	50	115		THC 80
70	25	90	THC 80	AM-W5 70/25
	35	90		AM-W5 70/35
	50	115		AM-W5 70/50
	70	115		AM-W5 70/70
95	25	115	THC 80	AM-W5 95/25
	35	115		AM-W5 95/35
	50	115		AM-W5 95/50
	70	150		AM-W5 95/70
	95	150		AM-W5 95/95

120	25	150	THC 80	AM-W5 120/25
	35	150		AM-W5 120/35
	50	150		AM-W5 120/50
	70	150		AM-W5 120/70
	95	200		AM-W5 120/95
150	120	250	THC 80	AM-W5 120/120
	70	150		AM-W5 150/70
	95	200		AM-W5 150/95
	120	200		AM-W5 150/120
	150	250		AM-W5 150/150
185	50	150	THC 80	AM-W5 185/50
	70	150		AM-W5 185/70
	95	200		AM-W5 185/95
	120	200		AM-W5 185/120
	150	250		AM-W5 185/150
240	185	250	THC 80	AM-W5 185/185
	70	200		AM-W5 240/70
	95	250		AM-W5 240/95
	120	250		AM-W5 240/120
	150	2*150		AM-W5 240/150
	185	2*150		AM-W5 240/185
240	2*150	AM-W5 240/240		



## جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به سیم چهارراه عبوری

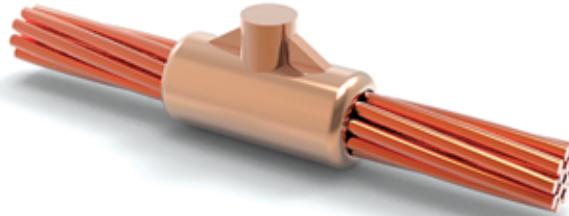


Code: AM-W4

AMOUJFARAYAND				
A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	gr.		
16	16	115	THC80	AM-W4 16/16
	25	16		115
25		115		AM-W4 25/25
35	16	115		AM-W4 35/16
	25	115		AM-W4 35/25
	35	115		AM-W4 35/35
50	16	115		AM-W4 50/16
	25	115		AM-W4 50/25
	35	115		AM-W4 50/35
	50	150		AM-W4 50/50
70	25	115		AM-W4 70/25
	35	150		AM-W4 70/35
	50	150		AM-W4 70/50
	70	150		AM-W4 70/70
95	25	200		AM-W4 95/25
	35	200		AM-W4 95/35
	50	200		AM-W4 95/50
	70	200		AM-W4 95/70
	95	200		AM-W4 95/95

120	25	250	THC80	AM-W4 120/25
	35	250		AM-W4 120/35
	50	250		AM-W4 120/50
	70	250		AM-W4 120/70
	95	250		AM-W4 120/95
150	120	250		AM-W4 120/120
	70	250		AM-W4 150/70
	95	300		AM-W4 150/95
	120	300		AM-W4 150/120
185	150	300		AM-W4 150/150
	50	250		AM-W4 185/50
	70	250		AM-W4 185/70
	95	300		AM-W4 185/95
240	120	300		AM-W4 185/120
	150	300		AM-W4 185/150
	185	2*150+32		AM-W4 185/185
	70			AM-W4 240/70
	95			AM-W4 240/95
240	120			AM-W4 240/120
	150			AM-W4 240/150
	185		AM-W4 240/185	
	240		AM-W4 240/240	

## جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم سر به سر



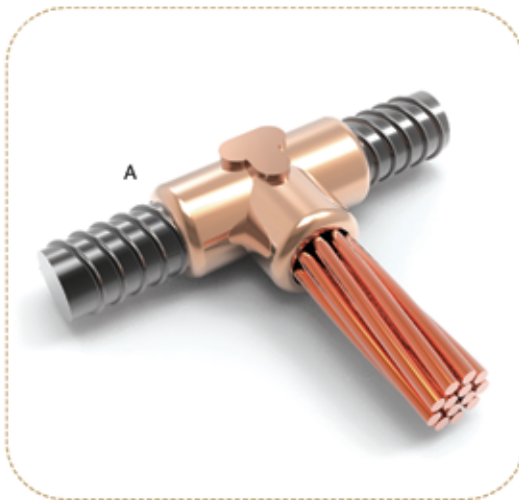
Code: AM-W2

A	B	وزن پودر	کد دستگیره	کدمحصول
mm <sup>2</sup>	mm <sup>2</sup>	gr.		
16	16	32	THC 60	AM-W2 16/16
	25	32		AM-W2 25/16
25	16	32	THC 60	AM-W2 25/25
	25	32		AM-W2 25/25
35	16	45	THC 60	AM-W2 35/16
	25	45		AM-W2 35/25
	35	4		AM-W2 35/35
50	16	45	THC 60	AM-W2 50/16
	25	45		AM-W2 50/25
	35	45		AM-W2 50/35
	50	45		AM-W2 50/50
70	25	65	THC 60	AM-W2 70/25
	35	65		AM-W2 70/35
	50	65		AM-W2 70/50
	70	65		AM-W2 70/70
95	25	65	THC 80	AM-W2 95/25
	35	65		AM-W2 95/35
	50	65		AM-W2 95/50
	70	90		AM-W2 95/70
	95	90		AM-W2 95/95

120	25	90	THC 80	AM-W2 120/25
	35	90		AM-W2 120/35
	50	90		AM-W2 120/50
	70	115		AM-W2 120/70
	95	115		AM-W2 120/95
150	120	115	THC 80	AM-W2 120/120
	70	115		AM-W2 150/70
	95	115		AM-W2 150/95
	120	115		AM-W2 150/120
	150	115		AM-W2 150/150
185	50	115	THC 80	AM-W2 185/50
	70	115		AM-W2 185/70
	95	115		AM-W2 185/95
	120	150		AM-W2 185/120
	150	150		AM-W2 185/150
240	185	150	THC 80	AM-W2 185/185
	70	150		AM-W2 240/70
	95	150		AM-W2 240/95
	120	200		AM-W2 240/120
	150	200		AM-W2 240/150
	185	200		AM-W2 240/185
240	200	AM-W2 240/240		



## جداول تعیین میزان پودر ، دستگیره و قالب جوش سیم به آرماتور



Code: AM-Z1

A mm	B mm <sup>2</sup>	وزن پودر gr.	کد دستگیره	کدمحصول
Ø 10	16	90	THC 80	AM-Z1 10/16
	25	90		AM-Z1 10/25
	35	90		AM-Z1 10/35
	50	115		AM-Z1 10/50
	70	115		AM-Z1 10/70
	95	115		AM-Z1 10/95
Ø 16	16	115		AM-Z1 16/16
	25	115		AM-Z1 16/25
	35	150		AM-Z1 16/35
	50	150		AM-Z1 16/50
	70	150		AM-Z1 16/70
	95	200		AM-Z1 16/95
Ø 20	16	150		AM-Z1 20/16
	25	150		AM-Z1 20/25
	35	150		AM-Z1 20/35
	50	200		AM-Z1 20/50
	70	200		AM-Z1 20/70
	95	200		AM-Z1 20/95
	120	250		AM-Z1 20/120
Ø 22	16	150		AM-Z1 22/16
	25	150		AM-Z1 22/25
	35	200		AM-Z1 22/35
	50	250		AM-Z1 22/50
	70	300		AM-Z1 22/70
	95	350	AM-Z1 22/95	
	120	350	AM-Z1 22/120	

## نرم افزار مدیریت ریسک سیستم حفاظت در برابر صاعقه (ARAM):

مطابق با استاندارد IEC 62305 که جامع ترین استاندارد در حوزه طراحی سیستم های حفاظت در برابر صاعقه میباشد، اولین گام در طراحی سیستم حفاظت در برابر صاعقه انجام محاسبات ارزیابی ریسک میباشد. به همین منظور این استاندارد بخش دوم خود را به محاسبات ارزیابی ریسک اختصاص داده است. با توجه به پیچیدگی این محاسبات که نیازمند زمان و دقت بسیاری هم میباشد، شرکت آموچ فرایند بر آن شد که اولین نسخه از این نرم افزار را به زبان فارسی تهیه نماید. نرم افزار مدیریت ریسک سیستم حفاظت در برابر صاعقه ARAM یک نرم افزار تحت وب بوده و استفاده از آن برای عموم رایگان میباشد. برای استفاده از این نرم افزار میتوان به سایت شرکت آموچ فرایند مراجعه نموده و با ثبت نام آنلاین از این نرم افزار استفاده کرد.



نتایج حاصل از انجام محاسبات ارزیابی ریسک با نرم افزار ARAM:

- ۱ - ارزیابی تلفات و آسیب موجودات زنده درون سازه بر اثر شوک الکتریکی
- ۲ - ارزیابی تلفات و آسیب سرویسهای عمومی بر اثر اصابت مستقیم یا غیر مستقیم
- ۳ - ارزیابی خسارات وارده به آثار تاریخی
- ۴ - ارزیابی اقتصادی استفاده از تجهیزات حفاظت در برابر صاعقه





مزایای استفاده از ARAM :

- ۱- زبان فارسی نرم افزار
- ۲- امکان ذخیره و دسترسی به پروژه های انجام شده با کلمه عبور و نام کاربری اختصاصی هر طراح
- ۳- اخذ خروجی از نرم افزار در فرمتهای استاندارد
- ۴- قابلیت دسترسی آسان از طریق وب
- ۵- مطابق با استاندارد ۲-۲۳۰۵ IEC

The image displays three screenshots of the ARAM software interface, which is used for lightning and surge protection design. Each screenshot shows a different section of the software, including technical specifications, data tables, and user interface elements. The interface is in Persian and includes the ARAM logo and IEC certification marks.

**آموچ فرایند**

**سامانه مدیریت خطر سیستم حفاظت در برابر صاعقه**

فرم به سیستم

نام کاربری: (Required)

نام کاربری

کلمه عبور

[Submit]

از سیستم ثبت نام کنید!

نام کاربری خود را فراموش کرده اید؟



# أموج فرايند

ارتينگ و حفاظت در برابر صاعقه



LIGHTNING AND SURGE PROTECTION AND EARTHING SYSTEM







LIGHTNING AND SURGE PROTECTION AND EARTHING SYSTEM



**AMOUJ FARAYAND**

PROFESSIONALISM , PARTNERSHIP AND PROGRESS

TEL / FAX : +98 21 88342538-40 | + 98 21 88751490-93