



**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

خوش آمدید

برنامه آموزش درم

بخش عایق

# مطرف

تدارك بريق بيون وقفه

# راه حل

به تجهیزات مهم برق توجه نمایند

ارتباط مهم برای برق رسانی – عایق گذاری را میان جریان موجود و زمین بوجود می آورد

به مقدار سازگاری زیاد ضرورت دارد

عارضه در محصول به مفهوم اینست

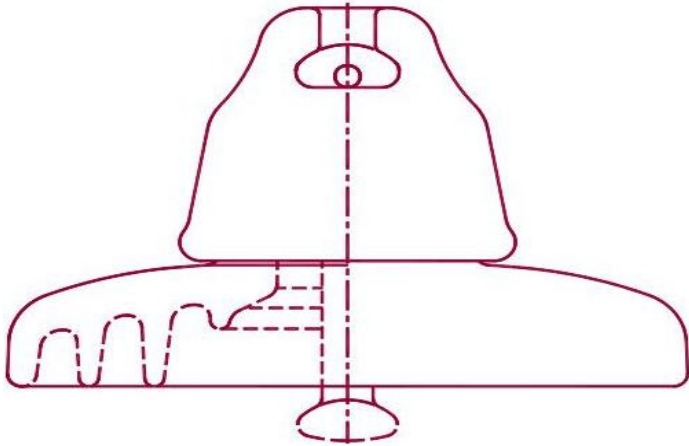
تاریکی (قطع برق) در منطقه  
انقطاع در عبور و مرور قطار آهن  
ضایعات حیات بشری

ضایعات پولی به شعبه مربوطه  
ضایعات تولیدی به صنعت  
خسارت به سایر تجهیزات

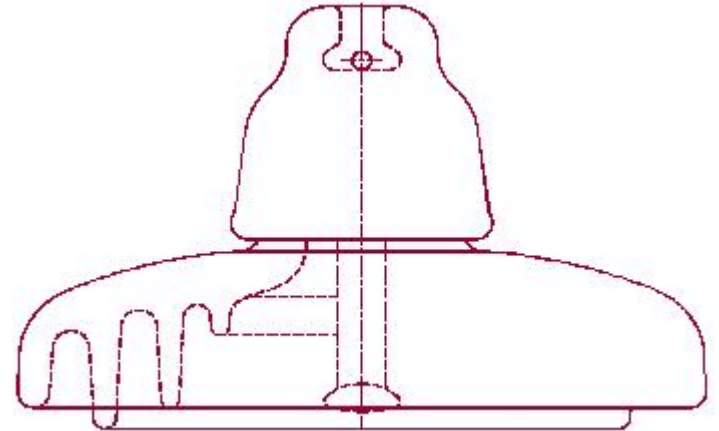
عمر محصول احتمالی 15 – 20 سال

# عایق های دیسک

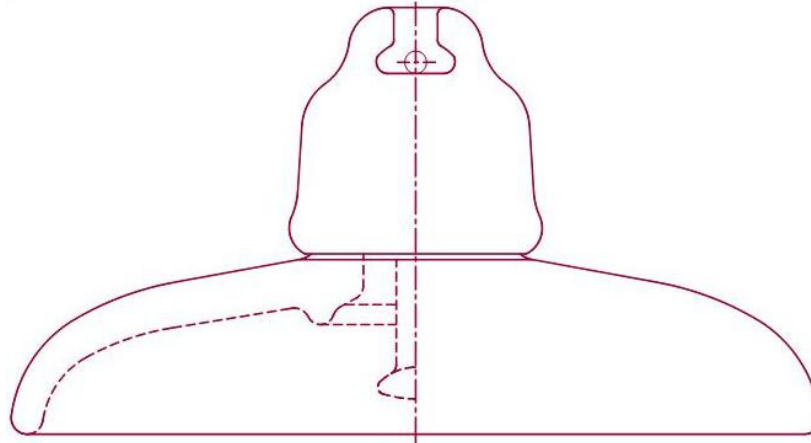
## انواع عایق های دیسک



روشنی عادی - آلودگی متوسط

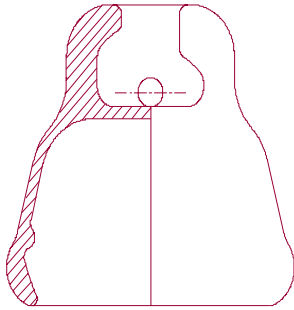


روشنی زیاد ضد غبار - آلودگی بسیار زیاد



روشنی شفاف آلودگی ریگ

سریوش

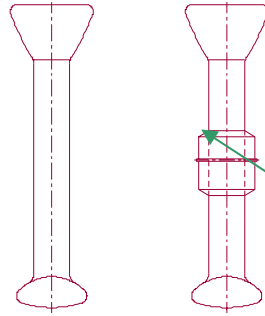


چدن نرم و قابل انعطاف /

آهن گرافیت کروی

نقش B&S مطابق IEC / IS

بال پن



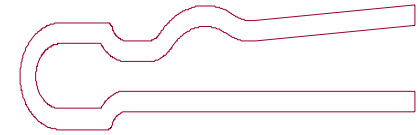
کناره فلزی

فولاد کوبیده

بال پن

بعد مطابق IEC / IS

آله قفل کننده



فولاد ضد زنگ /

فاسفور

برنج

مواد وصل کننده (هاون سیمنتی)

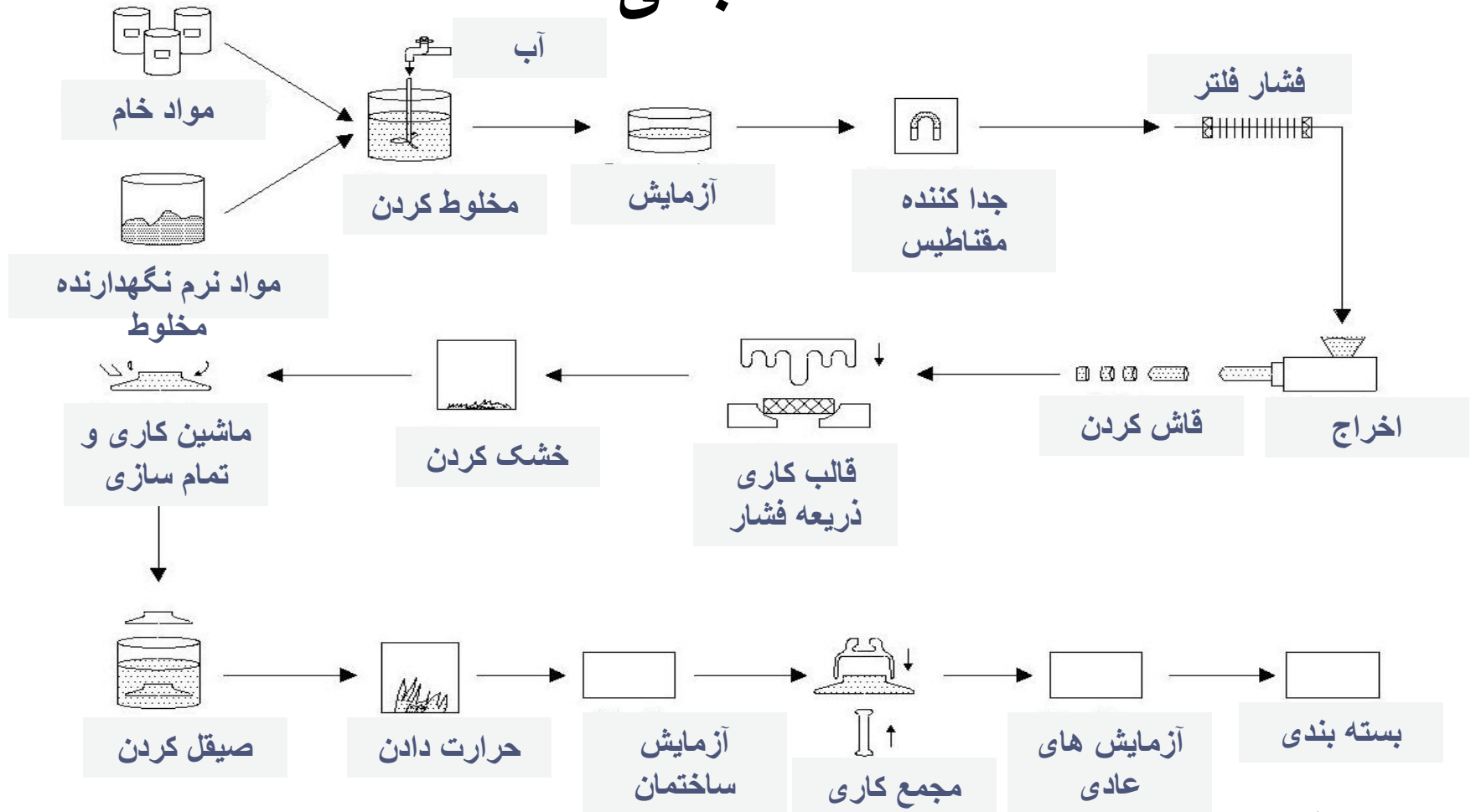
**سیمنت** : سیمنت پورتلند

**ریگ** : ریگ میده و نرم

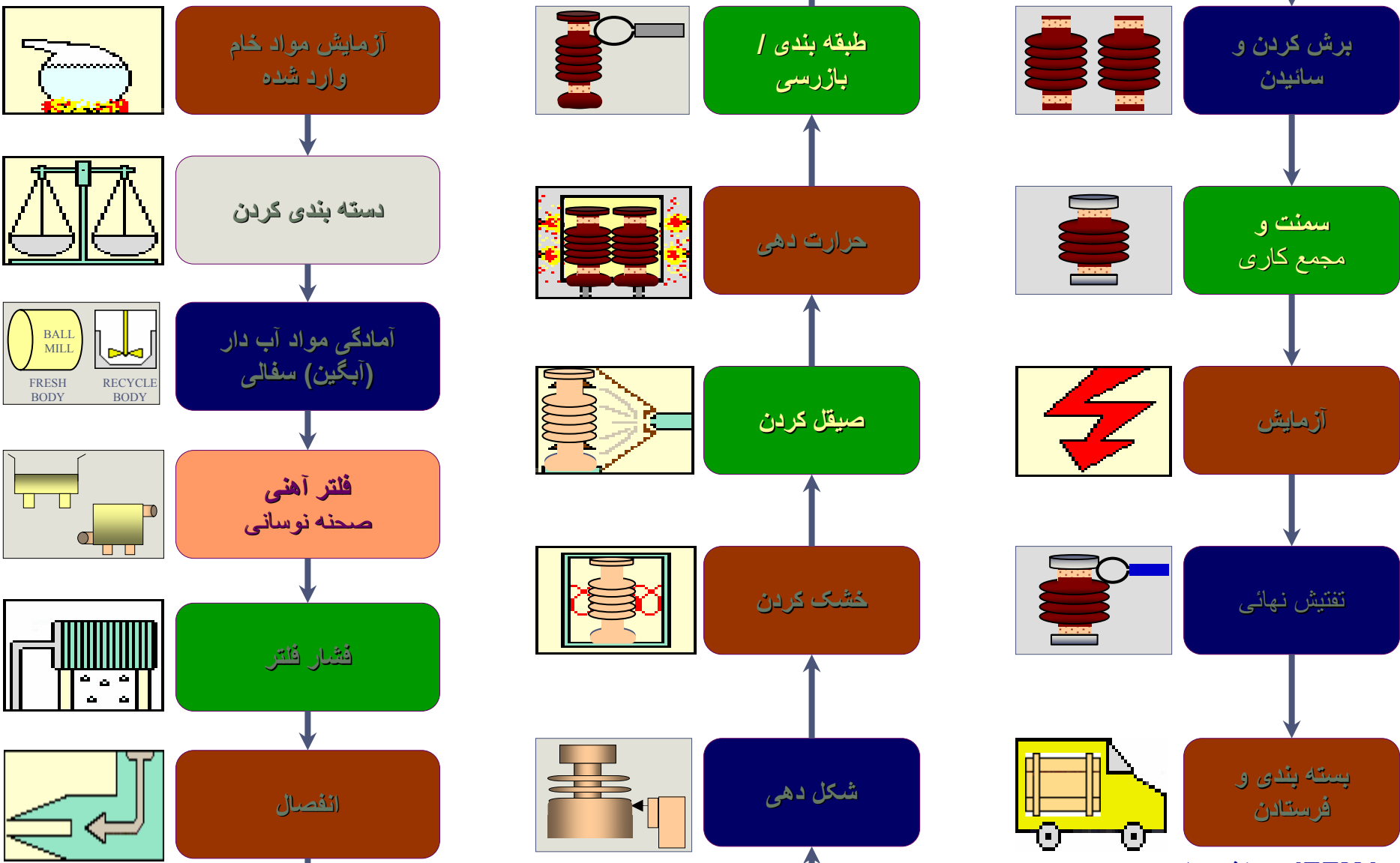
**آب** : آب سرد

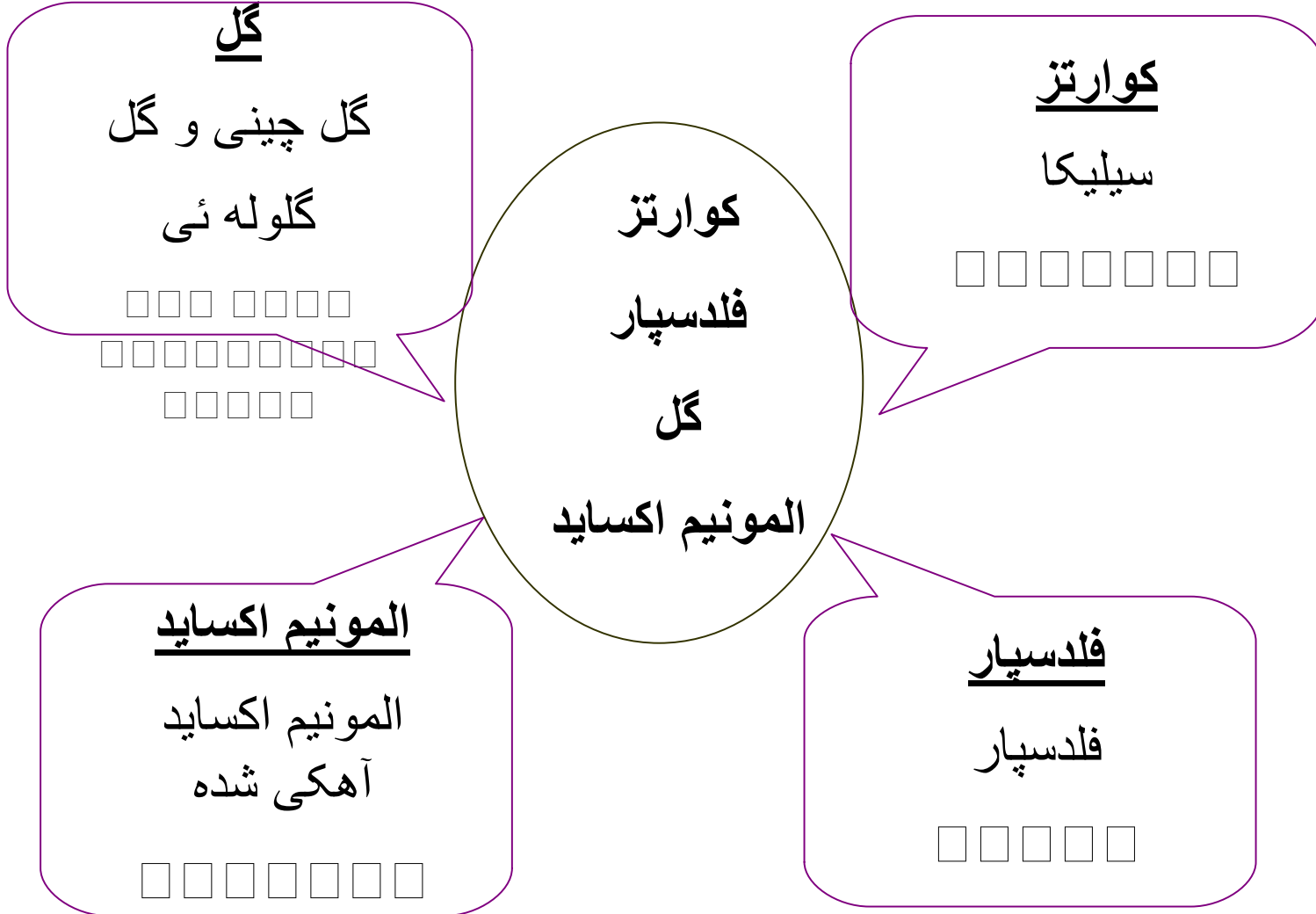
# توليد

# مراحل برای تولید عایق های پوش و سنجاقی



# جدول جریان طی مراحل





# آزمایش

عایق‌ها باید در مقابل بارهای مجاز تحت شرایط سرویس مقاومت داشته باشند (EDS حداقل 40%)

عایق‌ها باید در مقابل ولتاژهای مجاز مقاومت داشته باشند.

عایق‌ها همچنان در مقابل فریکانس موقتی برق و ولتاژهای اضافی برق (الماسک) مقاومت داشته باشند.

عایق‌ها همچنان در زمان سرویس کردن موکول به جریان شارتی برق میباشند.

نمایش آلودگی عایق‌ها در زمان سرویس در مناطق با آلودگی زیاد خیلی بحرانی است.

فشارهای حرارتی نیز در زمان سرویس بالای عایق‌ها عمل میکند.

تقاضای معیاری برای آزمایشات به ترتیب ذیل:

آزمایشات نوع (دیزاین)

آزمایشات پذیرش

آزمایشات عادی یا روزمره

سه خاصیت عایق ها نقش عمده را در نمایش آن بازی میکنند

⇒ میخانیکی

⇒ برقی

⇒ حرارتی

تمام عایق ها مطابق معیارهای مربوطه IEC / IS و مشخصات مشتری آزمایش میشوند

فشار	آزمایشات نوع (دیزاین)
برقی	اخراج قابل دید
برقی	مقاومت ولتاژ ناگہانی
برقی	مقاومت فریکانس برق مرطوب
حرارتی	دوران درجہ حرارت
میکانیکی	بار عارضہ الکترو-میکانیکی
میکانیکی	نمایش میکانیکی
برقی	سوراخ
برقی	تخلخل
	جریان مستقیم برق



فشار	آزمایشات پذیرش
حرارتی	دوران درجه حرارت
میکانیکی	نمایش میکانیکی
میکانیکی	بار عارضه الکترو-میکانیکی
برقی	سوراخ
برقی	تخلخل
	جریان مستقیم برق
فشار	آزمایشات عادی یا روزمره
	آزمایش قابل دید
میکانیکی	آزمایش میکانیکی عادی
برقی	آزمایش برقی عادی

## آزمایشات میکانیکی

➔ آزمایش مقاوم هایدرولیک بالای بدنه ها

➔ آزمایش میکانیکی عادی

➔ آزمایش استحکام رسوبی

➔ آزمایش فشار

➔ آزمایش نمایش میکانیکی

➔ آزمایش بار عارضه الکترو-میکانیکی

➔ آزمایش نمایش میکانیکی حرارتی

➔ آزمایش میکانیکی بالای تمام ردیف ها

➔ آزمایش نوسان بالای تمام ردیف ها

## آزمایشات برقی

➔ آزمایش فریکانس بلند بالای بدنه ها

➔ آزمایش برقی عادی فریکانس برق

➔ آزمایش سوراخ زیر تیل

➔ آزمایش مقاومت فریکانس برق

➔ آزمایش مقاومت ناگهانی

➔ آزمایش موج جلو شیب دار

➔ آزمایش آلودگی

➔ آزمایش قوس برقی برق

## آزمایشات حرارتی

آزمایش دوران درجه حرارت

آزمایشات حرارتی – میکاتیکی (طول عمر)

آزمایشات شارتی جریان (قوس برقی)

## سایر آزمایشات

تفتیش بصری

آزمایشات تصدیق ابعاد

آزمایشات محوری و شعاعی

بررسی پیمانہ سنج بالای سخت افزار

آزمایشات آلہ قفل کننده

آزمایشات جریان مستقیم برق بالای سخت افزار

آزمایشات تخلخل

## آزمایشات خاص بالای واحدهای عایق دیسک

◆ آزمایش تخلیه برقی غیرعادی جلو شیب دار موج

◆ آزمایش قوس برقی

◆ آزمایش آلودگی

◆ **RIV** آزمایش

(روی خواهش مشخص از جانب مشتریان)

## آزمایشات بالای ردیف های عایق دیسک

- ◆ آزمایش مقاومت تخلیه برقی غیر عادی ولتاژ ناگهانی برق خشک
- ◆ آزمایش مقاومت جریان سریع و غیر عادی تغییر یافته مرطوب
- ◆ آزمایش مقاومت فریکانس برق خشک و مرطوب و تخلیه برقی غیر عادی
- ◆ آزمایش توزیع ولتاژ
- ◆ آزمایش آلودگی
- ◆ آزمایش RIV و حلقه نور
- ◆ آزمایش نوسان
- ◆ آزمایش استحکام میکانیکی

# انتخاب عايق

## انتخاب درجه بندی عایق های دیسک برای ولتاژهای سیستم های مختلف

درجه بندی E و M عایق های دیسک قابل استفاده در سیستم های مختلف مبنی بر عوامل و پارامترهای ذیل میباشد:

- ♦ وزن و خمیدگی عایق
- ♦ ترتیب برج
- ♦ ترتیب ردیف
- ♦ زاویه افقی
- ♦ موقعیت و منظره برج
- ♦ فشار باد
- ♦ بارهای یخ و برف
- ♦ بارهای غیرعادی به علت تصادف ها، شکستن عایق و غیره

## انتخاب درجه بندی عایق های دیسک برای ولتاژهای سیستم های مختلف

### درجه بندی های رایج قابل استفاده در سیستم های هندی

- ♦ سیستم های 33 kV - 45 KN و 70 KN
- ♦ سیستم های 66 Kv - 70 KN و 90 KN
- ♦ سیستم های 132 kV - 70 KN و 120 KN
- ♦ سیستم های 220 kV - 90 KN و 120 KN
- ♦ سیستم های 400 kV - 90 / 120 KN و 160 KN
- ♦ سیستم های 500kV DC - 160 / 210 KN DC
- ♦ سیستم های 800kV AC - 120 / 210 KN
- ♦ سیستم های 1200kV AC - 320 / 420 KN

## انتخاب درجه بندی عایق های دیسک برای ولتاژهای سیستم های مختلف

### درجه بندی های رایج قابل استفاده در سیستم های بین المللی

♦ سیستم های الی 345 kV - 70 KN ، 120 KN و 160 KN

♦ سیستم های 500 kV - 120 KN و 160 KN

♦ سیستم های 800kV - 160 / 210 KN

♦ سیستم های 1200kV - 320 / 420 KN

# اداره کردن

➤ کریت ها را با احتیاط از لاری پائین کنید.

➤ کریت ها را از لاری لول ندهید. برای پائین کردن کریت ها از آله بلند کننده اسباب توسط پنجه استفاده کنید یا یک یک دانه کریت را با دست برداشته و آن ها را به زمین بگذارید.

➤ کریت ها را به روی زمین نیاندازید. آنها را بطور درست یکی بالای دیگر جابجا کنید.

➤ بیشتر از 5 کریت را یکی بالای دیگر جابجا نکنید. حصول اطمینان کنید که جابجا کردن کریت ها، عایق های را که در کریت پائین استند خسارت مند نسازد.

➤ کریت ها را بدون رساندن کدام خسارت به عایق ها با احتیاط باز کنید.

➤ عایق ها را بطور بصری تفتیش کنید که اگر کدام خسارت به آنها در زمان انتقال رخ داده باشد.

➤ یکنواختی سیمنت را در ساحه های برهنه در اطراف بال پن بررسی کنید.

- عایق ها را بصورت دقیق با تکه پاک و باطله نخی پاک کنید.
- از براده فولاد یا سایر مواد ساینده استفاده نکنید.
- بررسی کنید که آله قفل کننده عایق در موقعیتی است که الحاق بال پن را اجازه میدهد. (آله قفل کننده باید به جهت عقب کشانیده شود)
- بال پن یک عایق را در پوش عایق بعدی الحاق (داخل) کنید.
- آله قفل کننده را در موقعیت قفل انتقال دهید. (آله قفل کننده باید به طرف جلو در داخل پوش فشار داده شود)
- پایه های آله قفل کننده را برای حصول اطمینان باز شدن تصادفی قفل، پهن کنید.
- سخت افزار ردیف را برای دیزاین و ابعاد مناسب بررسی کنید.

- سخت افزار لازمه را به ردیف عایق محکم کنید.
- ردیف عایق را به یک طریقی بلند کنید که بال پن های عایق ها خم نشوند.
- در هنگام بلند کردن، لطفاً مطمئن گردید که هیچ بار اضافی بالای ردیف عایق دیسک جابجا نشده است به جز از وزن خود ردیف.
- لطفاً مطمئن گردید که از ردیف های عایق بحيث زینه استفاده نشود. بالای ردیف های عایق بالا نشوید.
- بعد از محکم کردن ردیف به برج، انتهای لاین و شاخه های قوس برقی انتهای برج را در موقعیت مناسب همردیف نمائید.
- حصول اطمینان نمائید که تمام نت ها و بولت ها بطور مناسب محکم شده اند و تمام آله های قفل کننده بطور درست در موقعیت قفل تامین شده اند.

# انتصاب

➤ معمولاً برای عایق های دیسک ضرورت به هر نوع تفتیش در ساحه نیست، چون هر یک عایق فرستاده شده از فابریکه موکول به تفتیش عادی بصری، آزمایشات برقی و میکانیکی میباشد.

➤ هرچند برای بررسی خسارات در اثنای انتقال و اداره کردن، ممکن اقدامات ذیل اتخاذ گردند:

➤ عایق ها را بطور بصری برای هر نوع خسارت هنگام انتقال مثل پریدن لبه ها، عارضه های صیقل، لکه های زیاد سفید و غیره بررسی نمایند.

➤ سالم بودن عایق را با استفاده از آله آزمایش عایق بنام **MEGGER** بررسی نمایند.  
ارزش مقاومت باید بزرگتر از **50 M** اوم باشد.

- مجمع های عایق ها (عایق ها و لوازم سخت افزار) باید مطابق مشخصات و ترسیمات صادر شده توسط مشتری / استفاده کننده به یک طریقه مناسب نصب گردد، و اینکار باید مطابق بهترین پرداخت ساختمان لاین انتقال باشد.
- مشتری / استفاده کننده باید عایق ها را قبل از نصب کردن شان پاک کند. قسمت های پوشش یا جدا کننده توسط عایق باید بطور دقیق پاک شود و قسمت های فلزی عاری از زنگ زدگی یا سایر خسارات به جریان مستقیم برق باشد.
- عایق های شکسته یا ناقص باید نصب نگردند.
- ردیف ها را با انواع مختلف عایق ها درست نکنید.
- برای ردیف کردن عایق ها از تجهیزات مناسب ردیف سازی استفاده کنید.

# مشکل گتائی

➤ برطرف کردن پوش

➤ سوراخ (تخلخل)

➤ زنگ زدگی اجزای فلزی

➤ انحراف های ابعادی

مشکل	علت	علاج
برطرف کردن پوش	انتخاب نامناسب مواد خام. سهولت ناکافی برای آزمایش مواد خام استفاده جنسیت نادرست سیمنت روش های مجمع بندی نامناسب پروسه نادرست معالجه	مواد خام ثابت شده مبنی بر تجربه را مورد استفاده قرار دهید از استحکام سنج تار ابریشم، XRF و سایر تجهیزات استفاده کنید سیمنت با جنسیت درست را بکار برید و از نسبت مناسب سنگینی سیمنت مطمئن گردید از روش های ثابت شده معالجه و وقت کافی برای معالجه استفاده کنید

علاج	علت	مشکل
<p>مواد خام با کیفیت خوب را انتخاب کنید از روش های خیلی موثر تولید با کنترل دقیق کیفیت در تمام مراحل تولید استفاده کنید. از کوره های عصری با کنترل های عالی استفاده کنید از آزمایش های مناسب بدنه و آزمایش های عادی عایق های بسته بندی شده حصول اطمینان نمائید از دیزاین مناسب سخت افزار استفاده نمائید از فاصله کافی میان تجهیزات حصول اطمینان نمائید</p>	<p>درجه بندی نامناسب مواد خام. سهولت ناکافی برای تولید انتقال نامناسب مواد باطله درجه بندی نامناسب عایق ها در یک ردیف فاصله های نامناسب در نصب کردن</p>	<p>سوراخ (تخلخل)</p>

علاج	علت	مشکل
<p><b>SGI</b> تصدیق شده و فولاد کوبیده شده را برای پوشش ها و بال پن ها انتخاب کنید.</p> <p>روش مناسب جریان مستقیم برق (آب فلزی دادن) با کنترل دقیق درجه حرارت و وقت غوطه دادن</p> <p>برای بررسی آب فلزی دادن از تجهیز با معیار صنعتی و کیفیت خوب استفاده کنید.</p>	<p>استفاده مواد با کیفیت ضعیف برای پوشش و بال پن</p> <p>پروسه نادرست برای جریان مستقیم برق</p> <p>فقدان تجهیزات مناسب برای بررسی جریان مستقیم برق (آب فلزی دادن)</p>	<p>زنگ زدگی اجزای فلزی</p>

علاج	علت	مشکل
<p>استفاده ابزار و قالب های دقیقاً تولید شده توسط ماشین برای تولیدات استفاده فنرهای مجمع دقیق با کنترل و نوسان هم ترازى</p> <p>روش های مناسب برای آزمایش عادی و حصول اطمینان معالجه کافی قبل از آزمایش</p> <p>کنترل کیفیت محکم در اثنای تفتیش نهائی بالای 100% عایق ها قبل از فرستادن</p>	<p>روش نامناسب تولید مجمع بندى نامناسب معالجه نامناسب روش های نادرست آزمایش عادی</p>	<p>انحراف ابعادی</p>

- عایق با فاصله بلندتر خزش را انتخاب کنید – برای زون های با آلودگی زیاد در جای عایق عادی از عایق های ضد غبار استفاده کنید.
- از تولید کنندگان با زیربنا، تجهیزات و سهولت های آزمایش استفاده کنید.
- تفتیش دوره ئی لاین.
- عایق های با طول عمر بیشتر.

## نتیجه

- سهولت عالی برای ارزیابی مواد خام
- زیربنای مناسب برای تولید
- نیروی بشری آموزش یافته / مسلکی
- تیم انجینیرهای خوب (برقی / گلی)
- سیستم اطمینان جنسیت عالی
- تجربه / ریکورد مسیر

IEEMA – بخش عایق

برای تفصیلات بیشتر تماس بگیرید: [anitagupta@ieema.org](mailto:anitagupta@ieema.org)