

سرفصل ها

- تخلصی اللّٰهی ۱۳۵
- هیدان ما اللّٰهی ۱۵
- حواصی همداد حایق و اندازده لیری آنها ۱۲۰
- تولید و اندازده لیری شار قدی ۱۳۰
- ضابط از تجهیزات در مقابل فشار اضافه و لغا ۱۱۵

منابع

- ۱- محمد سی شار قدی اللّٰهی ، دکتر حسین محسنی ، اشارات دانشمندان قرآن
- ۲- ... و عایق ، دکتر احمد الله هوشمند ، ویراست دوم

\*\*\*  
۴۰۰ کت  
۲۲۰ کت

چرا عایق هم است ؟ در صورتی شار قدی عایق مانع از این می شود  
این در صورتی خاصه شار قدی

مواد از شار هدایت اللّٰهی  
رسانا  
رسانا  
عایق

- \* عایق ایده آل ماده است که تحت تمامی شرایط هیچ جریان اللّٰهی از خود عبور ندهد و رسانای
- آن برابر با صفر باشد و مقادیر آن برابر با لحاظ است با ...
- \* عایق واقعی است که تحت شرایط خاص خاصیت عایق خود را از دست داده و تبدیل به رسانای شود.
- \* بریده ای که تحت شرایط اعمالی ناشی از آن به یک عایق ، عایق خاصیت عایق خود را از دست داده و به رسانا تبدیل می شود ، سگت اللّٰهی نامیده می شود.

## مفضل اول : تجلیات اللزجی

- تنوری سلسلہ اللزجی ذرہ ها

- سلسلہ اللزجی در گازها (مانند پاسته)

- انواع سلسلہ اللزجی ← از درون ماده عایق

← از مرز بین عایق ها ← تجلی سطحی  
در شش

- انواع سلسلہ اللزجی ← کامل

- که عامل مهم در سلسلہ اللزجی گازها ناقص

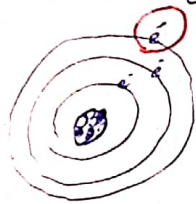
- سلسلہ اللزجی در مایع ها

جامدها

- عایق

در تمام بر خیز ذرات باردار به مولکول عاویض سرخیز اتفاق می افتد :

- ۱- دوزده پس از برخورد در مرکز عاویضات به رنگ خود ادامه می دهند.
- ۲- ترکیب : دوزده پس از برخورد باعث جایابی الکترون خنثی می شوند پس از مدتی به تراز اصلی خود بازمی گردند و انرژی در یافتی به صورت فوتون در محیط اواران و بخش می شود.



۳- یونیزه شدن : ذرات تحت برخورد یونیزه می شود.

سلسلہ بروز این اتفاقات به انرژی جنبشی در لحظه برخورد بستگی دارد.

$$K = \frac{1}{2} m v^2$$

- $K_1$  و  $K_2$  به انرژی و ولتاژی که عایق دایه ات برآ همین رفتار عاویضات در مقابل سلسلہ الکتریکی عاویضات.
- ۱ →  $K < K_1$
  - ۲ →  $K_1 < K < K_2$
  - ۳ →  $K > K_2$

بخش الکتریکی → اگر انرژی مناسبی → یک ذره باردار → در اتفاق دوم

از بین رفتن خاصیت عاویض → اگر انرژی مناسبی → اگر انرژی خود ذرات باردار اگر

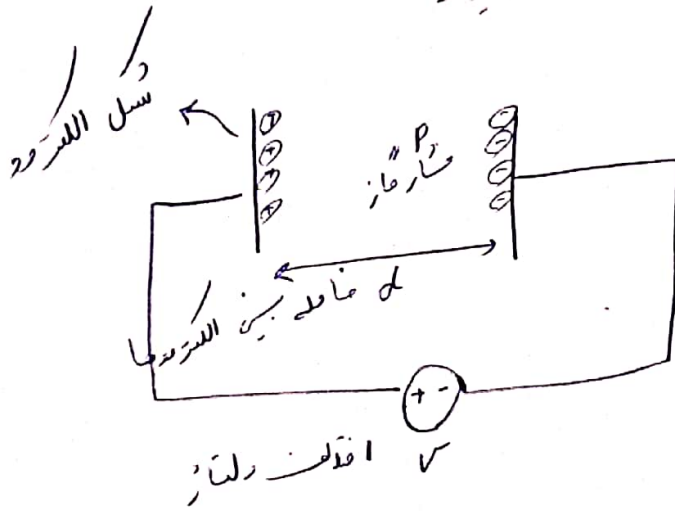
→ سلسلہ الکتریکی

قانون پاشنه در سلف الکتریکی در گازها

۲۴

وقتی سلف الکتریکی در گازها به کار می آید، افت ولتاژ بین الکترودها، فاصله الکترودها و شکل الکترودها وابسته است.

یک گاز با عایق گاز، را در نظر بگیرید.



در سلف الکترودها ثابت

اگر فاصله اول:  $V$  و  $d$  ثابت.

$P > P_{cr} \rightarrow$  سلف رخ نخواهد داد

$P_{cr} =$  شار بحرانی

اگر فاصله دوم:  $P$  و  $V$  ثابت.

$d > d_{cr} \rightarrow$  سلف رخ نخواهد داد

$d_{cr} =$  فاصله بحرانی

اگر فاصله سوم:  $P$  و  $d$  ثابت.

$V < V_b \rightarrow$  سلف رخ نخواهد داد

$V_b =$  استقامت عایق



۲۵ / **۷۱** اشخاص تابع بر حسب ولتاژ بیان شود و نشان دهنده صد ممل تابعی یک تابع

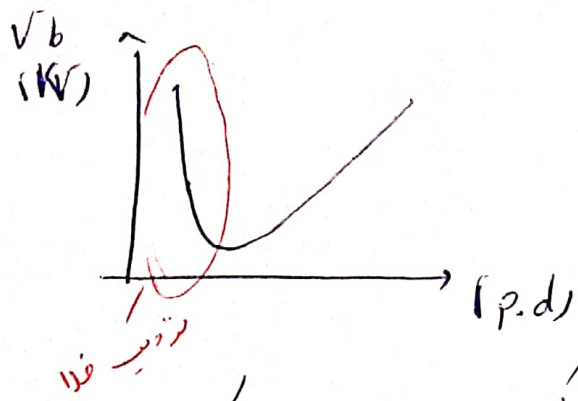
است، یعنی هر چه که در اثر آن تابع بر ما تا تبدیل شود.

مقدار اشخاص تابع بر هر کار به مقدار کار باز، فاصله الکترود سارسل الکترودها وابسته است.

**هفتی با رسی**

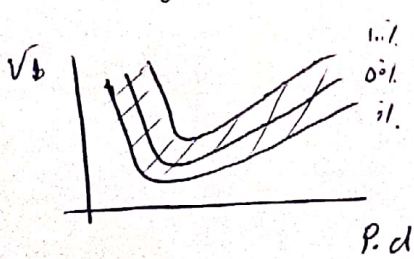
خازن با رسی خازنی در صفحه فیلد الکتریکی کارهاست و بیان می کند ولتاژ لازم برای سکت الکتریکی کار در یک میدان یکنواخت تابعی است از حاصل ضرب کار کار

تابعی از الکترودها،  $V_b = f(p.d)$  الکترود عمیق یا عمیق



برای هر دفع عمیق کارها و در آن شکل الکترودها مختلف، هفتی متفاوتی خواهیم داشت.

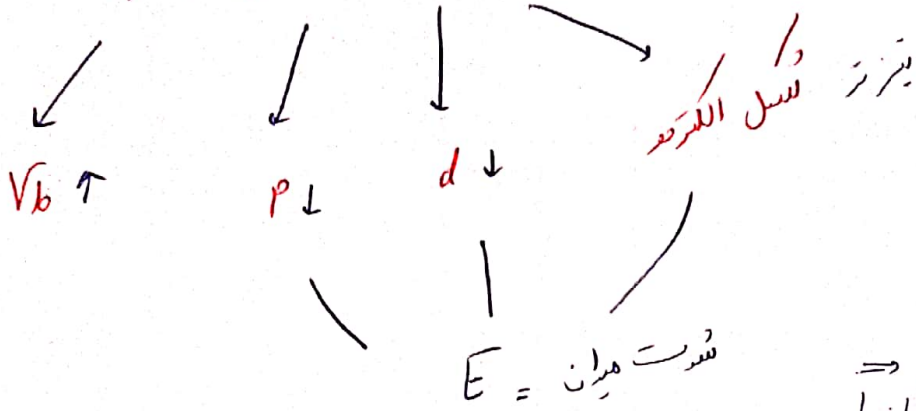
- توضیح فلا: بهر چه که در  $V_b$  به یکبار در از این پدید می آید.
- \* هر چه کار کار بیشتر باشد، فاصله بین دو الکترودها کمتر است، به از این بیشتر برای سکت نیاز است.
- \* هر چه فاصله الکترودها از هم بیشتر باشد.
- \* هر چه شکل الکترودها به رسی (در فاصله) ...
- \* هر چه اختلاف ولتاژ اعمالی بیشتر شود و عمق سکت الکتریکی محتمل تر است.



از اینجایی که پدید سکت احتمالی است از یک ناصیه به بعضی استفاده می شود.

P6

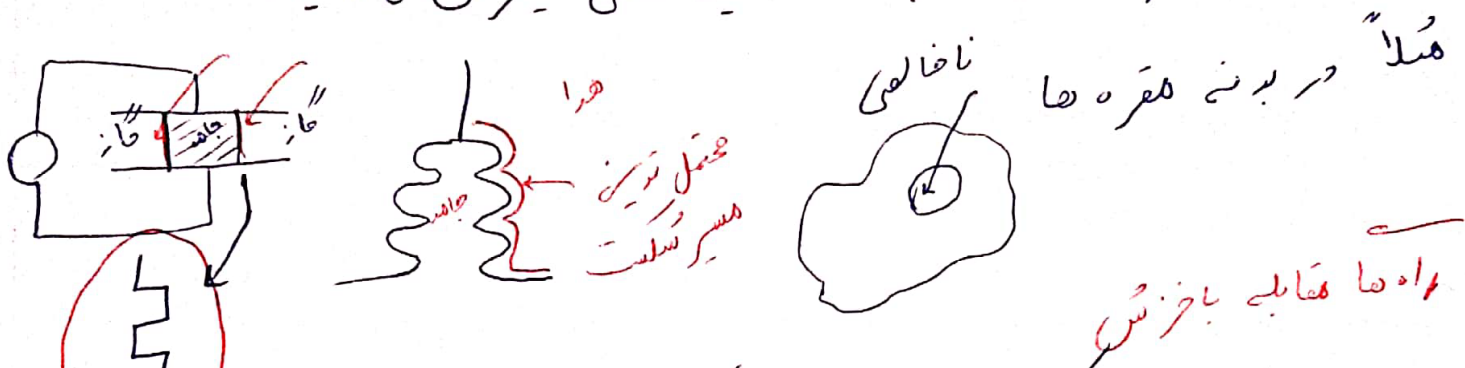
وضع سلسلہ الکترونی درجہ



⇒ وضع سلسلہ الکترونی درجہ:  
E و P بکسر داس

# سلسلے سطحی یا قرش

اگر در بجهنزا دوزخ ماده عایق استفاده شده باشد و ماده گاز و جامد ضعیف ترین  
خاصیت به لحاظ عایق حرز بین دو عایق است و اولین سلسلے عایق معمولاً در حرز  
بین دو عایق انجام می شود که بر آن تحلیل سطحی یا قرش می گویند.



مثلاً در بدنه مفره ها

مواد مقاوم به قرش

- ۱- استفاده فقط از یک نوع عایق به غیر محلی و غیر اقتصاد
- ۲- از این طول قرش به برآهین بدنه مفره ها و پوشش ها را به سبیل دایره ها  
رو به هم درست می کنند.

## عوامل مؤثر بر قرش

- جنس دو ماده عایق
- طول قرش و طول مسیر
- میزان ناخالصی یا کدورت در مسیر به تسهیل کننده
- برآهین مفره ها را دوره ای می گویند.

سلسلے عایق

از حرز بین دو ماده عایق به قرش، تحلیل سطحی

سلسلہ عاین ← کامل

Partical discharge PD ناقص یا تخلیہ جزئی

سلسلہ کامل: حداقل یک مسیر بین دو الکترود هست که میزان نفوذ دارد شدت بیشتر از میزان تحمل عاین است.

سلسلہ ناقص: هیچ مسیر کاملی بین دو الکترود نیست.

در سلسلہ ناقص، عمل سلسلہ با پرتاب الکترون ها و یونیزه شدن عاین انجام می شود و یک جریان جزئی جاری می شود.

گرونا نفوذ از تخلیه جزئی و فرافشار قوی است.

→ تداخل در امواج رادیویی  
→ صدا و یزدی  
→ نذر نفوذ زرد

تداوم تخلیه جزئی به آسیب دیدن ماده عاین و کاهش استقامت عاین ← سلسلہ کامل ← تجزیه آسیب می بیند.

از روی عاین یعنی فرکانس PD می توان آن را تشخیص داد و از آسیب بیشتر جلوگیری کرد.

از پس بودن نا خالی  
→ راه حل ←  
→ یلید یافت کردن میدان با کاهش پیرزی الکترود ها

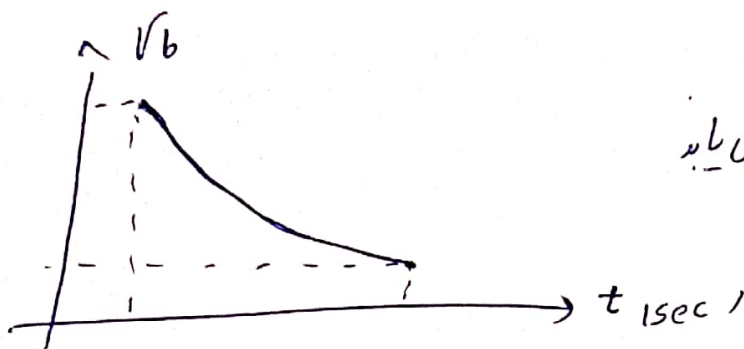
الکترود: هر ماده رسانا به هر سلسله مثلاً صغی، کره ای یا مسوزنی در نقاط یتر سلسله میدان بیشتر است.



مدت زمان اعمال ولتاژ هم به وقوع سلسله تأثیر می گذارد.  
 هر چه مدت زمان اعمال ولتاژ بیشتر شود به ولتاژ کمتر برای سلسله

نیاز است.

یعنی استقامت عایق کاهش می یابد



استقامت عایق به ترکیب مشخص در مقابل ولتاژ با مدت زمان  $t(sec)$   
 ضریب  $DIL +$   $\frac{1}{دقیقه}$

$DIL$  فقط به جنس ماده عایق بستگی دارد

در سلسله در گاز عایق به عوامل بستگی دارد:

- ۱- شار گاز
- ۲- فاصله الکترودها
- ۳- شکل الکترودها
- ۴- ولتاژ دامنه
- ۵- مدت زمان اعمال ولتاژ

فقدان الکتریسیته: عبور مداوم جریان از ساقطار عایق به جریان و حرارت  
 بلا، اقبال کوتاه

✓ جرقه الکتریکی: عبور جریان لحظه‌ای از ساقطار عایق

پس از وقوع  
 سلسله  
 الکتریکی

سُکُتِ اللّٰهِي در مایع ما ← روغن آسکارل، روغن معدن تدانسی و... ۴۸۵

فواصل مدلولی در مایع ما ضعیفی کمتر از گازهاست ← انرژی بیشتری  
برای سُکُت نیاز است ← طبق قانون یاسن در مایعات یعنی ندانند  
سُکُت رخ دهد ← تئوری های جدید

قانون یاسن فقط در مورد گازها صادق است.  
تئوری سُکُت در مایعات ← تئوری جواب گاز  
تئوری ذرات ناخالصی  
تئوری جواب گاز

گازها به صورت جواب های ریز درون مایعات حبس می شوند ← در هر دم از  
جواب مطابق قانون یاسن احتمال بروز سُکُت کمتر است ← از اصل سُکُت  
درون جواب ها گاز یک سُکُت درون مایع رخ می دهد.

راه حل ۱ ← عایق مایع باید تحت خلا نزدیک شود.  
۲ ← یعنی ناخالصی جهت آزاد کردن جواب ها  
تئوری ذرات ناخالصی

ناخالصی ها درون مایع تحت تأثیر میدان الکتریکی تغییر وضعیت داده و ممکن است  
یک پل ارتباطی بین دو الکترود در امتداد خطوط میدان ایجاد شود. احتمال وقوع  
سُکُت در مسیر ایجاد شده درون مایع است.

راه حل ۱ مجبور دادن مایع از صافی به مثلاً تصفیه ی فیزیکی و شیمیایی و روغن  
تدانش ← سرکولاسیون ← از بین بردن جواب ها گاز، رطوبت و ناخالصی و اثرات  
۲۶ روغن  
۲ → تدانسی حایل



سلسلہ الکتریکی درجہ ہمارا :

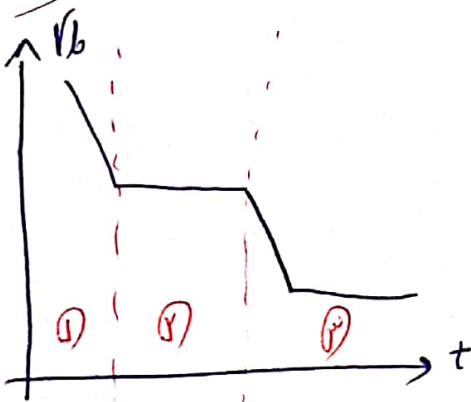
خاصہ ہو لکول ما خلی کم — قانون پائش

جواب کار شمار درون جامد نداریم — شعری جواب ما کار

جایابی ناخالصی در عایق جامد نداریم — شعری خرابت ناخالصی

✓ اللو سلسلہ درجہ ہمارا :

همہ ی جامدما تقریباً اللو سلسلہ ثابت ہوا بق شکل رو برو دارند



خاصہ اول : عامل الکتریکی

سلسلہ در مقابل ولتاژ ما باندہ بزرگ در مدت زمان کوتاه و یونیزہ کردن ہو لکول ما بہ صورت مستقیم تحت شدت میدان بیار زیاد

خاصہ دوم : عامل حرارتی

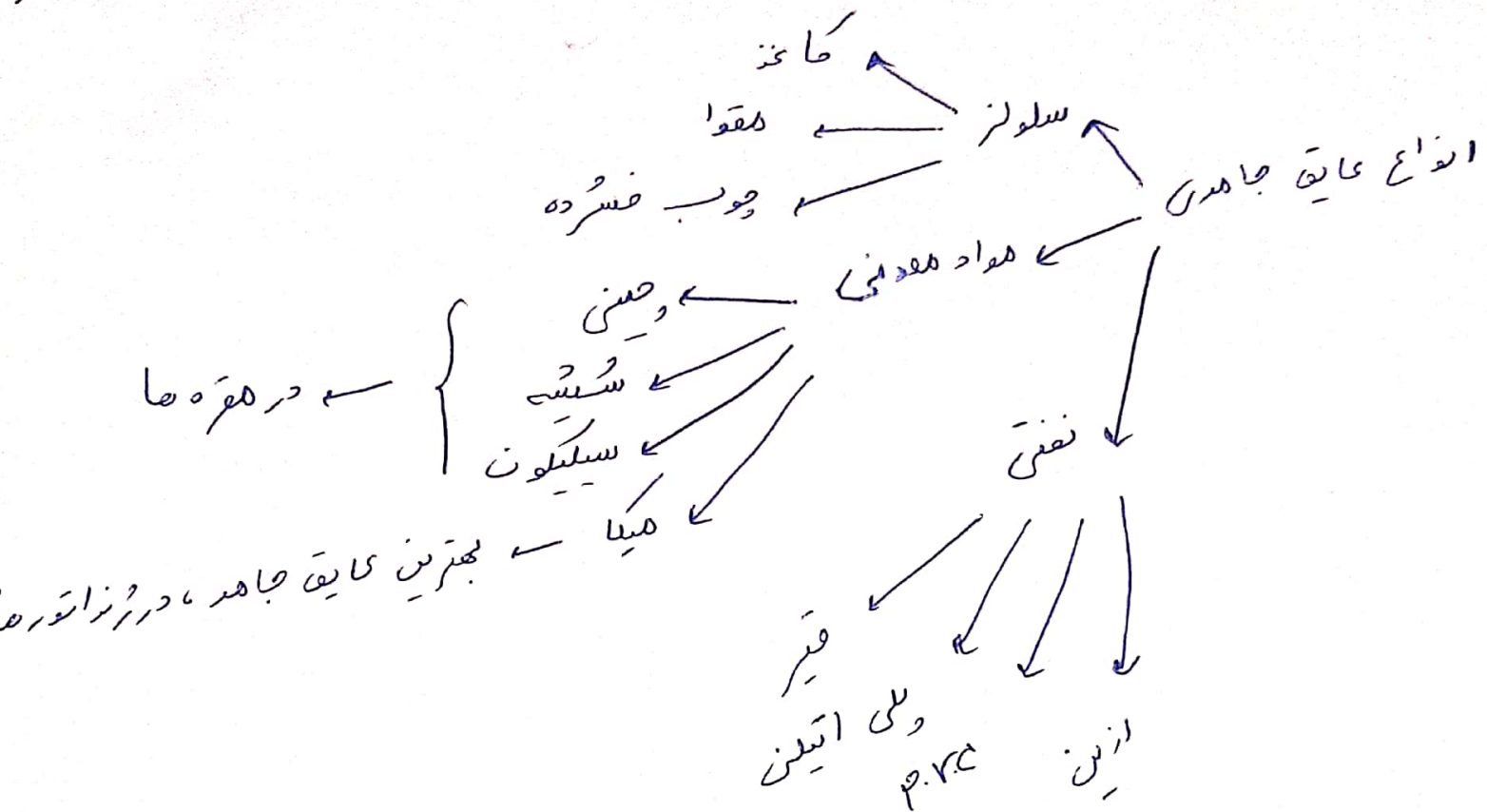
سلسلہ در مقابل ولتاژ ما ہتدہ فر زمان ہو لکول و باعث رسانایی کم عایق سے جریان کم سے تلفات سے افزائے دما سے از ہم گسیختگی ہو لکول ما سے امکان یونیزاسیون ما شد روزنامہ جلوں آفتاب

خاصہ سوم : عامل تخریب

سلسلہ در مقابل ولتاژ کم طی زمان طولانی ، بہ علت ناخالصی و ذرات یونیزہ در طوبت تجلیہ جزئی ایجاد می شود سے رشد می کند و دوبہ ہی تخریب ، سے تقویت سے سلسلہ کا کل

تخریب یا درختی شدن







در درون، شکت اکثری است که در عین هوا رخ می دهد.

دلیل ایجاد صاعقه به شکل مختلف ابرها و باران مختلف شکل ابرها را به وجود می آورند

ابرها در امتداد ارتفاع کوهس می یابند

ابر باران کوهس از آب درخت باران به صورت بخار و درخت باران بالا به صورت ذرات

حاجه می هستند

بهر بار وزش باد مقداری از بخار را به تریج می ریزد در اثر تماس بخار و بخار یونیزاسیون اتفاق می افتد

باران  $\ominus$  در یک سمت ابر و باران  $\oplus$  در سمت دیگر ابر جمع می شوند. بار وزش بار باران به ستر می شود

= ستر میدان اکثری می به ستر می شود

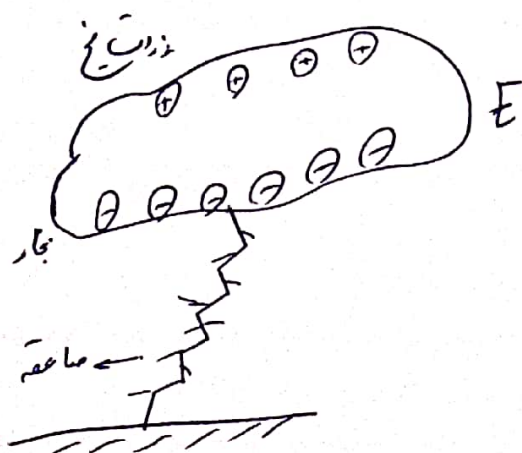
① ابر هلیت به سمت چگالی مختلف توده بار هوا استقامت عینی تغییرات

② بعضی سمت بار ابر نوب تر به سمت میدان به ستر

① و ② به شکت اتفاق می افتد

یک سیر شکت هم به ستر با نام موجود در زمین و ابر به وجود می آید. در مرحله اول بار ابر به زمین منتقل

می شود و در مرحله دوم نیز شکت از ستر اتفاق می افتد



بینج ابر و ابر - فاصلہ کی کترے - عدد برفی قوی تر

۲۱۹



انواع صاعقہ } صاعقہ منفی بینج ابر و زمین سے  $e$  از ابر بہ زمین منتقل می شود  
صاعقہ مثبت بینج ابر و زمین سے  $e$  از زمین بہ ابر منتقل می شود

مشخصات صاعقہ که کاملاً احتمالی است.   
سرعت و جهت باد   
حجم ابر   
مشخصات هوای اطراف ابر   
 $\frac{di}{dt}$  ،  $\int i dt$  ،  $\int i^2 dt$    
شکل موج جریان صاعقہ

- ۱ صاعقہ

در کمتر از یک در صد مواقع مقدار پیک صاعقہ حدود  $۲۰۰ kA$  است

در بیشتر از ۹۹ مواقع مقدار پیک صاعقہ حدود  $۴ kA$  است.

برخورد مستقیم صاعقہ بہ یک تجهیز برفی باعث جاری شدن جریان شدید خواهد گشت و شکلات واری و کمانش.

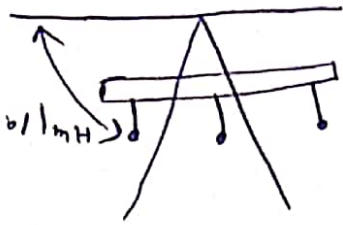
راه حل: استفاده از سیم گارد (سیم ارت)، سیم بار نشانه و سن که بہ دکل وصل است، در بالا آری

سطح نصب می شود و مانع از برخورد صاعقہ بہ نمازگاہ ستره و باران را پس از برخورد صاعقہ بہ سیم ارت بہ جاد ارت منتقل می کند.

-  $\frac{di}{dt}$  صاعقہ :

۱٪ مواقع  $\leftarrow ۲۰۰ kA/\mu s$

۹۹٪ مواقع  $\leftarrow ۴ kA/\mu s$



طبقاً رابطه‌ی  $m \frac{di}{dt}$  بین ارت و فاز و ولتاژ القا می‌شود.

$$V = m \frac{di}{dt} = 0.1 \times 10^{-3} \times \frac{4 \times 10^3}{10^{-4}} = 400 \text{ kV}$$

سیم ارت برابر جریانی از برخورد مستقیم به‌ماز بود اما با این ولتاژ القایی این بار آسیب عایقی را ایجاد می‌کند (علامه بر جاردن و کاسیل)

-  $\int i dt$  = ممانعت = بار  
مقدار باری که از ابر به زمین یا برعکس منتقل می‌شود { برای مواقع  $\leftarrow 400^\circ \text{C}$   
99٪ مواقع  $\leftarrow 12^\circ \text{C}$

-  $\int i^2 dt$  = ممانعت = انرژی که تلف می‌شود

99٪ مواقع  $\leftarrow 10^7 \text{ A}^2 \text{S}$

99٪ مواقع  $\leftarrow 10^3 \text{ A}^2 \text{S}$

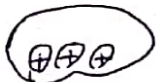
این انرژی را سیم ارت یا برقیه باید تحمل کند  
- شکل موج جریان ممانعت  $\leftarrow$  مدت زمان ممانعت مثبت = 1400 ms  
مدت زمان ممانعت منفی = 140 ms

مدت زمان ممانعتی مثبت و ۱ برابر ممانعتی منفی است. اگر ممانعت ۱، ممانعتی منفی هستند.

۱. برخورد مستقیم  $\leftarrow$  آسیب جاردن  
 $\leftarrow$  آسیب کاسیل

۲. برخورد با سیم ارت  $\leftarrow$  آسیب عایقی

۳. روی خط انتقال القا می‌شود بعد از زمین ابر  $\ominus$  می‌زنند و جرقه می‌زنند و ولتاژ ایجاد کنند  $\leftarrow$  آسیب عایقی



۰ ۰ ۰