



Understand the Electrical Properties of Ceramic

(সিরামিকের বৈদ্যুতিক বৈশিষ্ট্যের ধারণা)

রেফারেন্স বইঃ **Industrial Ceramics by F.Singer**

Prepared by,
Name: Srabonty Biswas Toma
Bangladesh Institute of Glass and Ceramic

লস অ্যাংগল/ ক্ষতি কোণ (Loss Angle) ঃ

একটি তাত্ত্বিকভাবে নিখুঁত অন্তরক(insulator) নিষ্ক্ষেপ করবে কারেন্ট (current) এবং ভোল্টেজ(voltage) তরঙ্গগুলি সম্পূর্ণরূপে পর্বের বাইরে, এক্ষেত্রে পর্বের কোণ (θ)= 90° হতে হবে। প্রকৃত ইনসুলেটরগুলির জন্য পর্বের কোণটি 90° এর চেয়ে কিছুটা কম।

ক্ষতি কোণ (δ) হল 90° এবং পর্বের কোণের(θ) মধ্যে পার্থক্য, অর্থাৎ

$$\delta = 90^\circ - \theta$$

সিরামিকের জন্য সাধারণত 5° এর চেয়ে কম থাকে।

পাওয়ার ফ্যাক্টর (Power Factor):

পাওয়ার ফ্যাক্টর হল শক্তিটি হ্রাসের (energy loss) একটি পরিমাপ, যখন কোনও অন্তরক বৈদ্যুতিক শক্তির অংশকে উত্তাপে/ তাপে রূপান্তর করে। ক্ষতির কোণটির আকার দ্বারা পাওয়ার ফ্যাক্টরটি দেওয়া হয়।

$$\text{Power Factor} = \cos \delta$$

ক্ষয়/ লস ফ্যাক্টর (Loss Factor):

ক্ষয় ফ্যাক্টর হল ডাইলেকট্রিক ধ্রুবক ϵ এবং ক্ষতির কোণের δ স্পর্শক এর পণ্য/প্রোডাক্ট।

$$\text{ক্ষয়/ লস ফ্যাক্টর (Loss factor)} = \epsilon \tan \delta$$

বৈশিষ্ট্য (Properties)

- তড়িৎ পরিবাহিতা (Electrical conductivity)
- অন্তরক বৈশিষ্ট্য (Insulating properties)
- ডাইইলেকট্রিক শক্তি (Dielectric Strength)
- ডাইইলেকট্রিক ধ্রুবক (Dielectric Constant)
- সেমি-কন্ডাক্টিং বৈশিষ্ট্য (Semi-conducting properties)
- সুপারকন্ডাক্টিং বৈশিষ্ট্য (Superconducting properties)
- পাইজোইলেকট্রিক বৈশিষ্ট্য (Piezoelectric properties)
- চৌম্বকীয় বৈশিষ্ট্য (Magnetic properties)

অ্যাপ্লিকেশন/ ব্যবহার

সিরামিক ম্যাটেরিয়াল/ উপাদান

1. উচ্চ ভোল্টেজ অ্যাপ্লিকেশন (High voltage application)

- প্রোডাকশন/ উৎপাদন (Production)
- ট্রান্সমিশন (Transmission)

- পোরসেলিন (Porcelain)
- পোরসেলিন (Porcelain), গ্লাস

2. কম ভোল্টেজ অ্যাপ্লিকেশন (Low voltage application)

- স্টেটাইট (steatite), করডেরাইট (corderite), গ্লাস, পোরসেলিন (Porcelain)

3. স্থায়ী চুম্বক (Permanent Magnets for instruments & other uses)

- $BaO \cdot 6Fe_2O_3$

অ্যাপ্লিকেশন/ ব্যবহার

সিরামিক ম্যাটেরিয়াল/ উপাদান

4. বৈদ্যুতিক যন্ত্রপাতি (Electronic Components)

- টিউব (Tube)
- কনডেন্সার (Condensers)
- রোধ/ রেজিস্টার (Resistors)
- ইন্ডাক্ট্যান্স ট্রান্সফরমার (Inductance Transformers)
- মেমোরি ডিভাইস/ যন্ত্র (Memory Devices)
- ডাইলেকট্রিক এম্প্লিফায়ার/ পরিবর্ধক (Dielectric Amplifier)
- ট্রান্সডিউসার্স (Transducers)

- স্টেটিক রিফ্র্যাক্টরি অক্সাইডস
- বেরিয়াম টাইটেনেট ($BaTiO_3$), জিরকোনেটস
- সিলিকন কার্বাইড (SiC), সারমেট (Cermet)
- ম্যাগনেশিয়াম-জিঙ্ক-ফেরাইটস, নিকেল-জিঙ্ক-ফেরাইটস
- ম্যাগনেশিয়াম-ম্যাংগানিজ-জিঙ্ক-ফেরাইটস
- বেরিয়াম টাইটেনেট ($BaTiO_3$)
- বেরিয়াম টাইটেনেট ($BaTiO_3$)

লো টেনশন লো ফ্রিকোয়েন্সি পোরসেলিন ইনসুলেটর (Low tension low frequency porcelain insulator)

বৈশিষ্ট্য (Characteristics):

- i. এটা গঠিত হয় মূল্যইট এবং কোয়ার্টজ দ্বারা।
- ii. কাঁচময় হয় (Vitreous)।
- iii. 440V পর্যন্ত প্রতিরোধ করতে পারে।
- iv. তাপমাত্রা বাড়লে ডাইইলেক্ট্রিক শক্তি কমে যায় (১০০°সে উপরে ব্যবহার করা যায় না।
- v. কাস্ট বা জিগার বস্তুগুলির ডাইইলেক্ট্রিক শক্তি অনেক বেশি থাকে ড্রাই-প্রেসড বস্তু হতে।
- vi. বাসাবাড়িতে ব্যবহার হয়।

লো টেনশন লো ফ্রিকোয়েন্সি পোরসেলিন ইনসুলেটর (Low tension low frequency porcelain insulator)



ব্যাবহারঃ

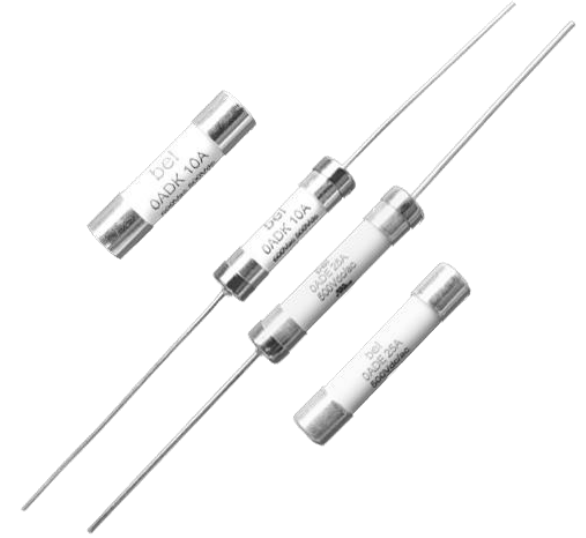
সকেট, প্লাগ, বৈদ্যুতিক ইন্সট্রি, বৈদ্যুতিক ক্যাবলা।

হাই টেনশন হাই ফ্রিকোয়েন্সি পোরসেলিন ইনসুলেটর (High tension low frequency porcelain insulator)

বৈশিষ্ট্য (Characteristics):

- i. পুরোপুরি কাঁচময় (Vitreous) ম্যাটেরিয়াল যার শূন্য পানি শোষণ ক্ষমতা (zero absorption power) আছে।
- ii. গ্লোজের প্রসারণ সহগটা কম, ফলে উচ্চতর শক্তি (greatest strength) পাওয়া যায়।
- iii. পুরোপুরি অভেদ্য ও ফ্রিজিং/ জমা হতে বাঁধা দেয়।
- iv. সংকোচন ও প্রসারণের ক্ষেত্রে খুব ভাল যান্ত্রিক শক্তি দেয়।
- v. যে কোনো আকার দেওয়া যায়।
- vi. 66000V & 300-500°C পর্যন্ত প্রতিরোধ করতে পারে।

হাই টেনশন হাই ফ্রিকোয়েন্সি পোরসেলিন ইনসুলেটর (High tension low frequency porcelain insulator)



ব্যবহারঃ

টিউব, ফিউজ, ট্রান্সফরমার।

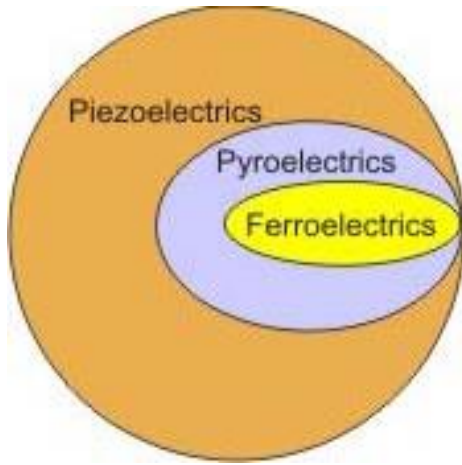


বিষয়বস্তুগুলি চারটি মূল বিভাগে বিভক্ত হয়েছে, যেমন,

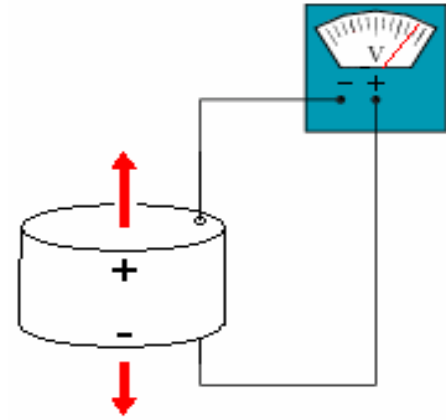
- ◎ ইনসুলেটর (Insulator)
- ◎ ডাইইলেকট্রিক্স (Dielectrics)
- ◎ পাইজোলেকট্রিক্স (Piezoelectrics)
- ◎ সিরামিক চুম্বক (Ceramic Magnets)

পাইজোইলেকট্রিসিটি (Piezoelectricity)

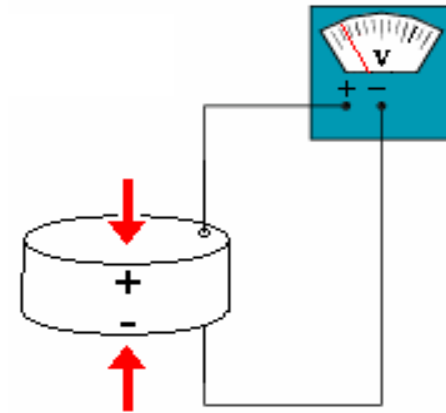
☉ যান্ত্রিক শক্তি প্রয়োগ করলে
বৈদ্যুতিক শক্তি পাওয়া যায়।



প্রসারণ



সংকোচন





The end