



USAID
FROM THE AMERICAN PEOPLE

SARI / Energy

معرفی
به
تنظیم برق
واکنش دار

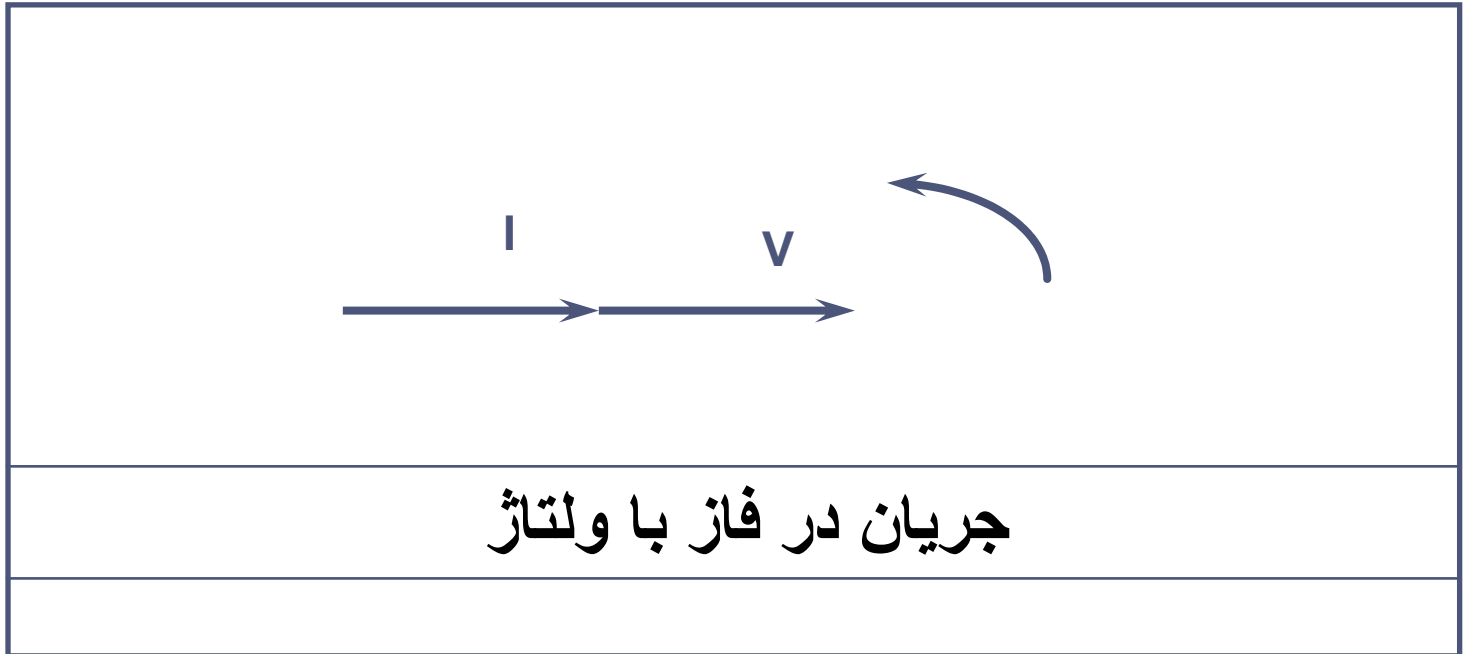
انواع بار

* مقاومتی

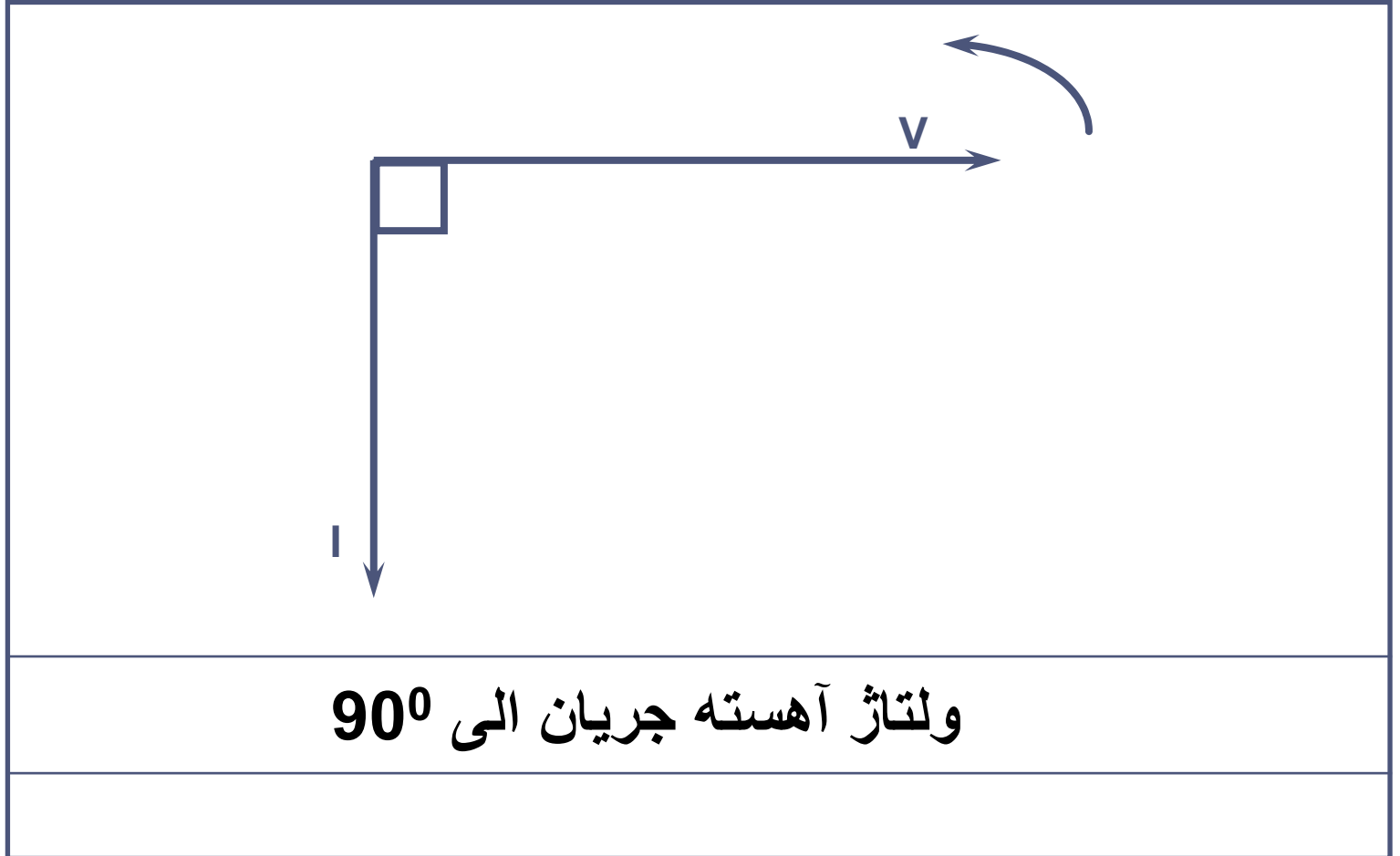
* قیاسی

* خازنی

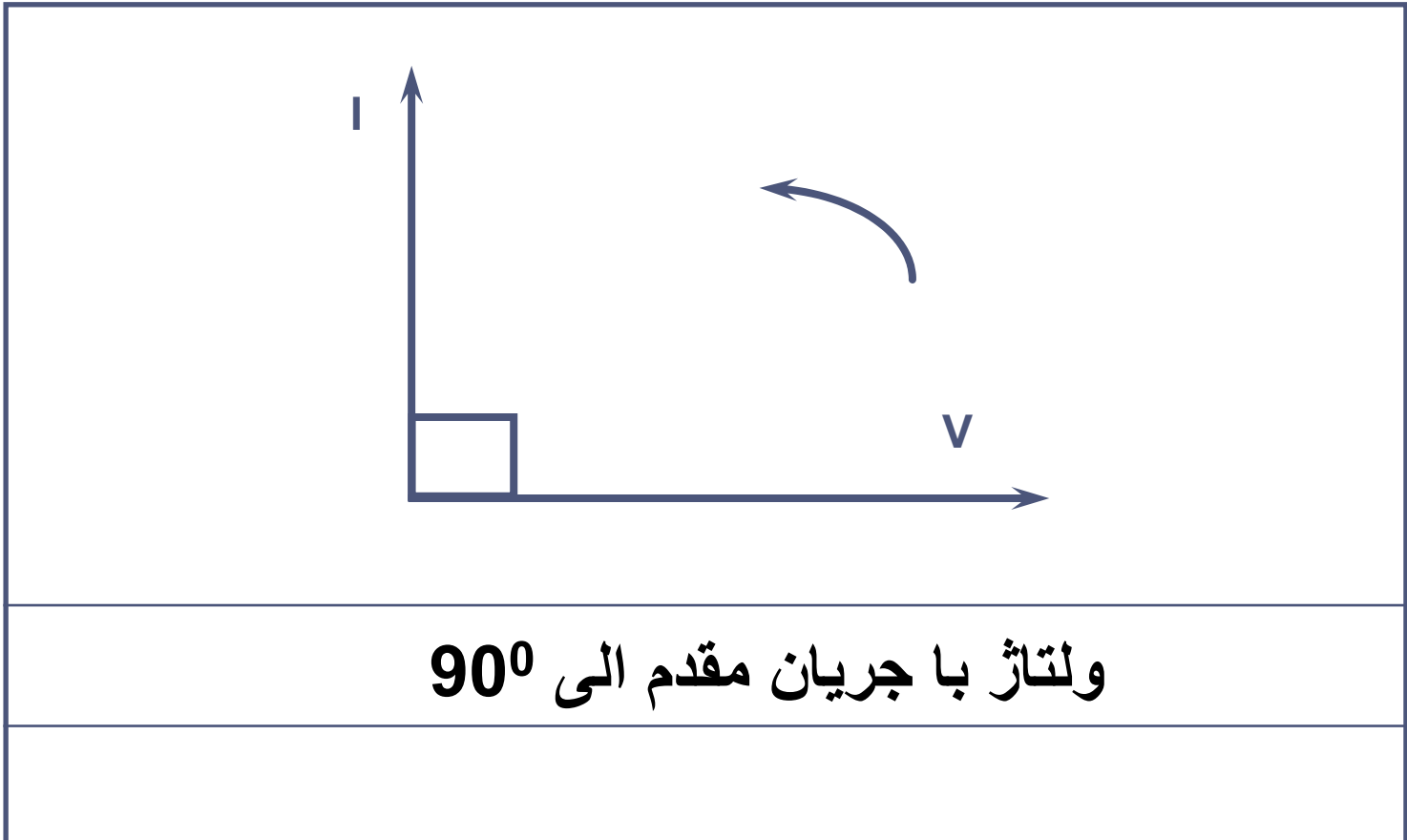
جریان مقاومتی



بارهای قیاسی



بارهای خازنی



تصحیح عامل برق بعضی نظریات بنیادی

- عامل برق چیست؟
- چرا عامل برق مهم است؟
- چرا بهتر سازی عامل برق؟
- عامل برق بارهای مختلف چیست؟
- مبدای عامل برق چی است؟
- عامل برق چگونه بهتر گردد؟

تعريف عامل برق

- عامل برق = برق فعال (kW) / برق آشکار (kVA)
- عامل برق هیچگاه بزرگتر از 1.00 بوده نمیتواند
- عامل برق در بهترین حالت خود مساوی به 1.00 بوده میتواند
- معمولاً عامل برق همیشه به شکل "تاخیر" (قیاسی) میباشد
- بعضی اوقات عامل برق به شکل "مقدم" (خازنی) میباشد

مبدای عامل برق پائین

- تجهیز برقی نیاز به برق واکنش دار دارد
- بارهای قیاسی برق واکنش دار را کش میکنند
- اختلاف فاز میان جریان و ولتاژ “عامل برق بیجا شده” را کم میسازد.
- قرار است برق واکنش دار ساحه های مقناطیسی در موتورها را حفظ و مراقبت کند.
- بارهای غیر خطی “عامل برق منحرف” را کم میسازد.
- عامل برق حقیقی، بوجود آمده از عامل برق بیجا شده و منحرف شده نسبت به هر دوی آن پائین تر است.

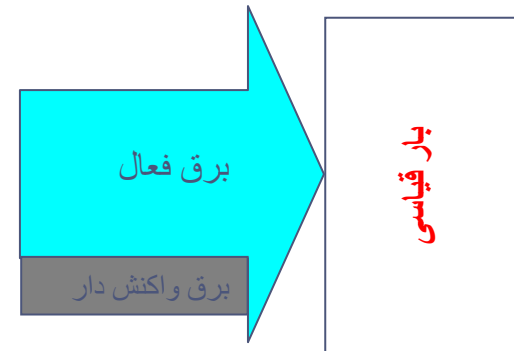
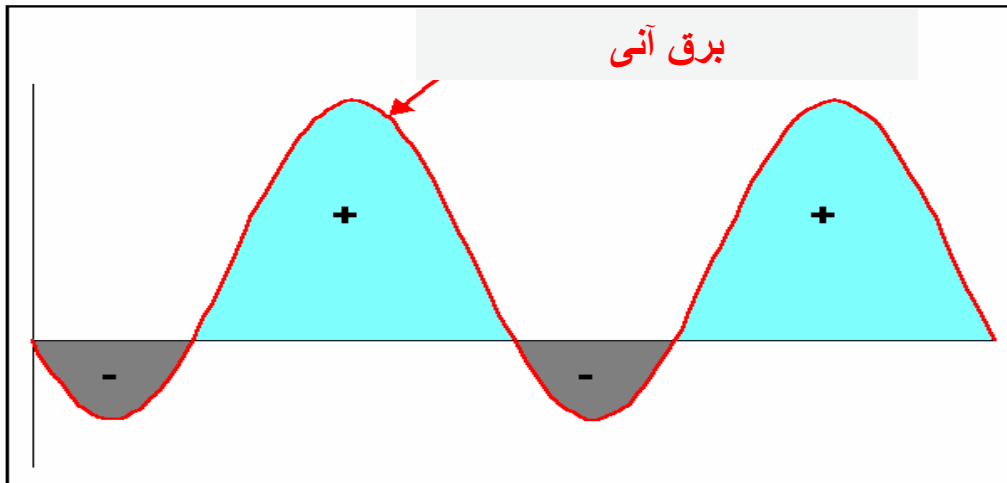
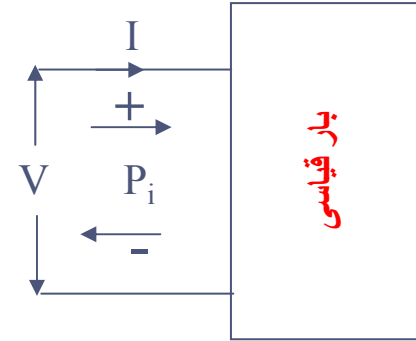
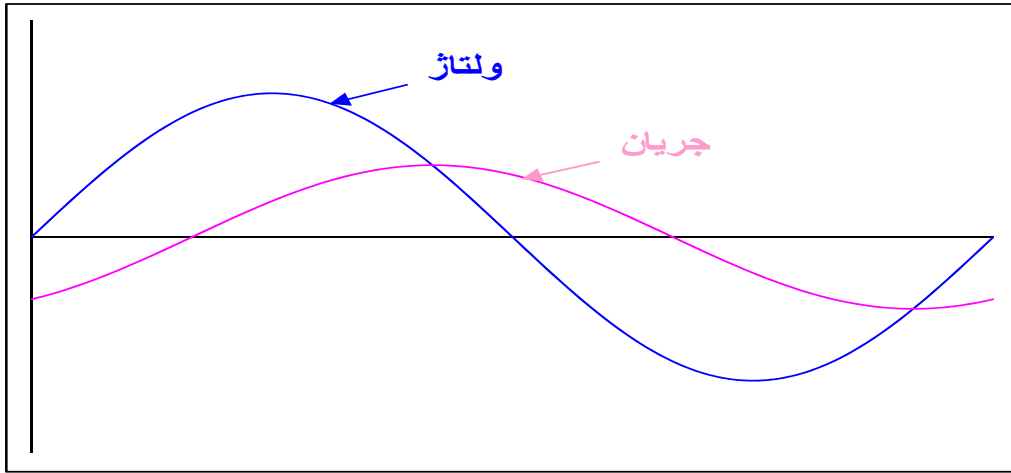
مفكوره بهبود عامل برق

- قياس جريان برق واكنش دار

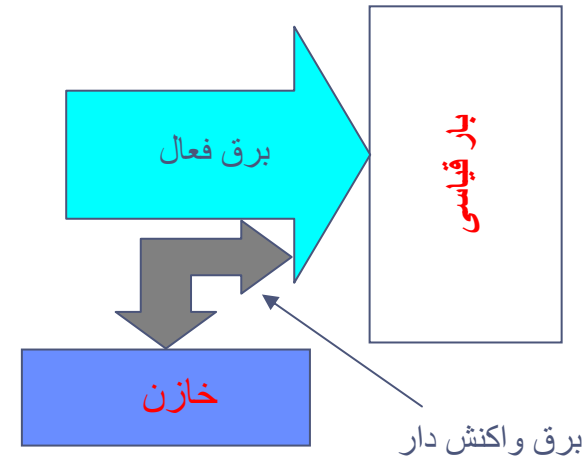
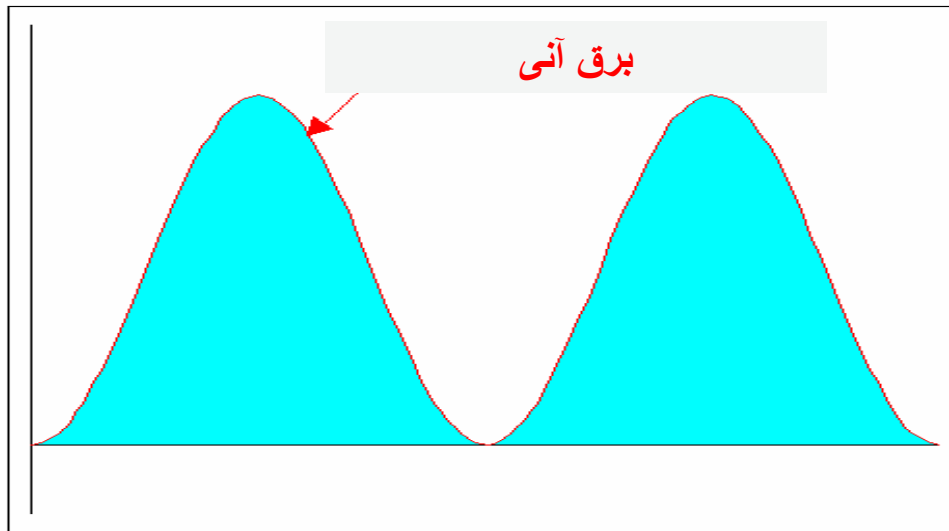
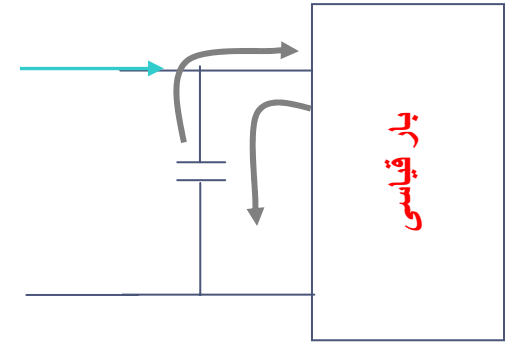
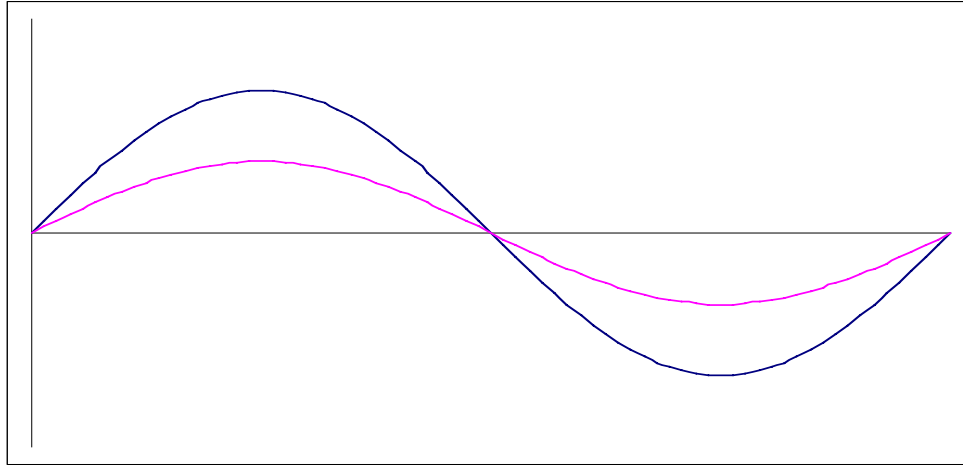
- قياس مثلث برق

- قياس ايجاد طنين

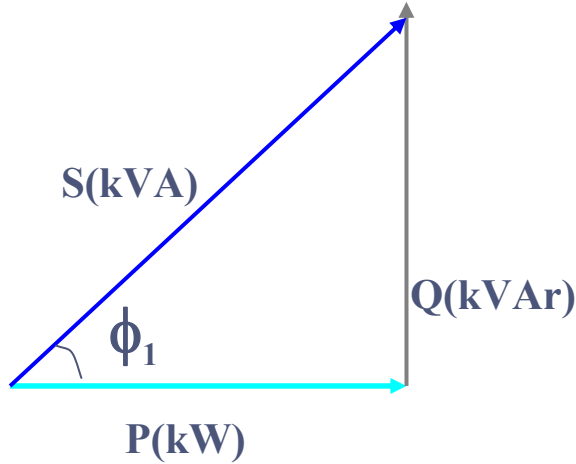
قیاس جریان برق واکنش دار



قیاس جریان برق واکنش دار



قياس مثلث برق

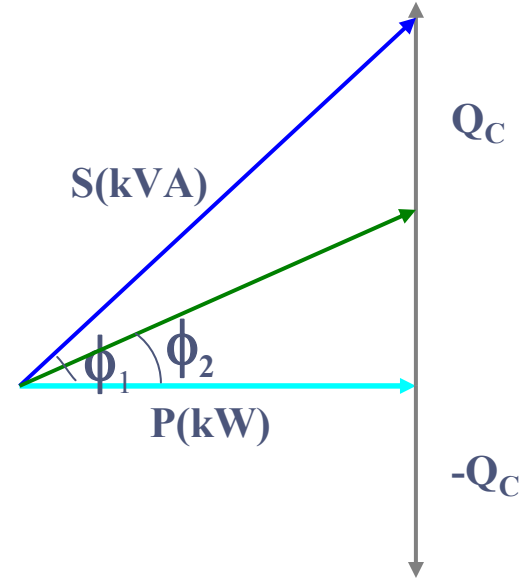


$$kVA = \sqrt{(kW)^2 + (kVAr)^2}$$

$$PF = kW/kVA = \cos \phi_1$$

$$Q = P \cdot \tan \phi_1$$

بار بدون جبران



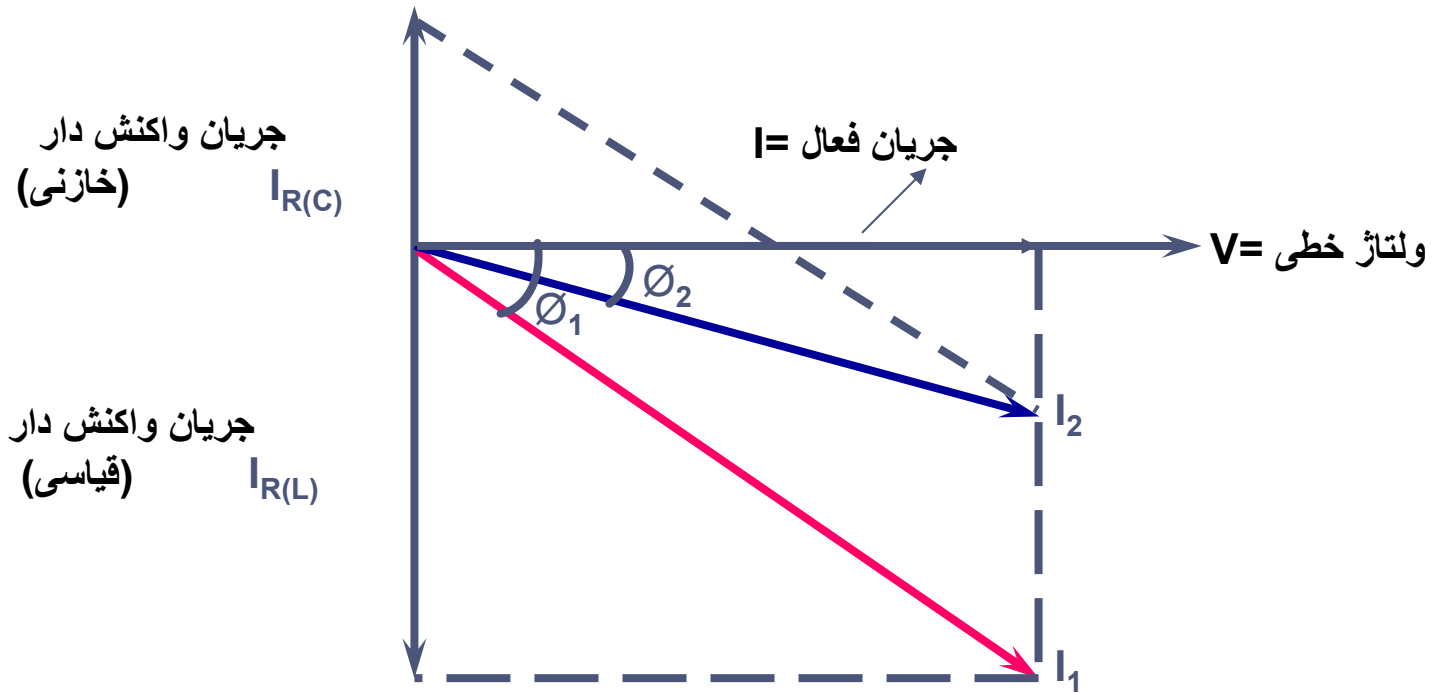
$$Q_c = P (\tan \phi_1 - \tan \phi_2)$$

$\cos \phi_1$ = عامل برق ابتدائی

$\cos \phi_2$ = عامل برق نہائی

بار قسمتی جبران شدہ

تصحیح عامل برق



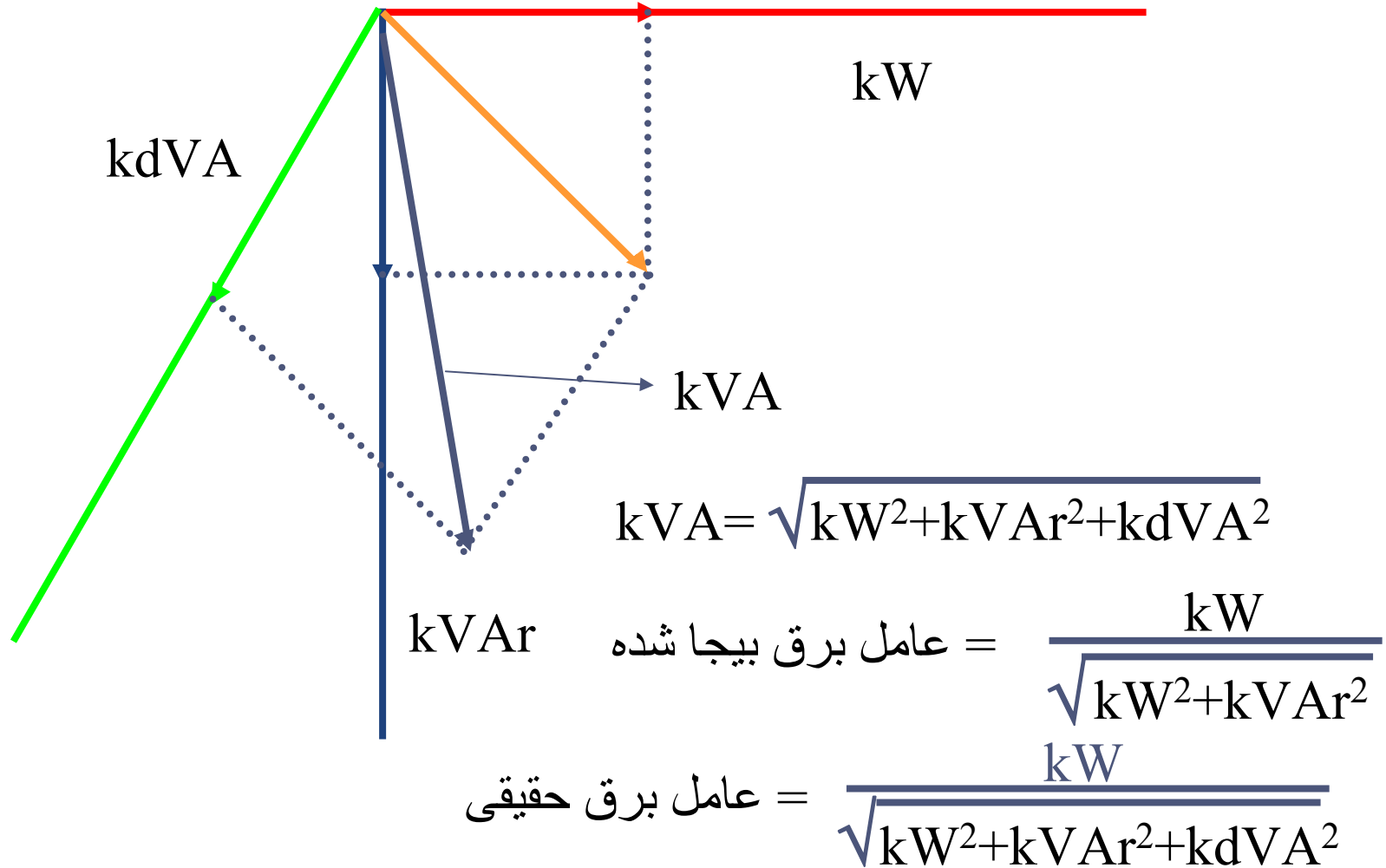
انواع عوامل برق

- **“عامل برق بیجا شده”** بحیث کوساین زاویه میان ولتاژ بنیادی و جریان بنیادی بار تعریف می‌گردد.
 - حضور **“موزون ها”** جریان و ولتاژ RMS را منسوب به ارزش های مربوطه بنیادی شان افزایش میبخشد. این کار kVA بار را زیاد میسازد.
 - عامل برق با در نظر گرفتن اثر موزون ها، بنام **“عامل برق حقیقی”** یاد شده و پائین تر از و یا در حالت بهتر برابر است با عامل برق بیجا شده.
 - عاملی که توسط آن عامل برق بیجا شده به عامل برق حقیقی نسبت دارد بنام **“عامل برق منحرف”** یاد میشود
- عامل برق حقیقی = عامل برق بیجا شده x عامل برق منحرف
- خازن ها صرف عامل برق بیجا شده را بهتر ساخته میتوانند.

تأثير موزون ها بالاى عامل برق

%THD(V)	%THD(I)	عامل برق منحرف
0	0	1.00
1	20	0.98
2	40	0.93
3	60	0.86
4	80	0.78
5	100	0.71

مثلت برق دارای سه بعد

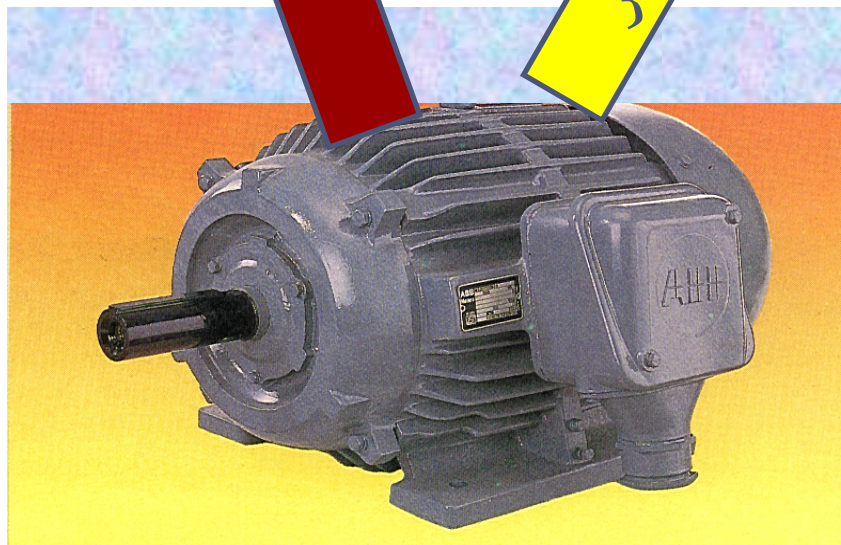


نیروی برقی

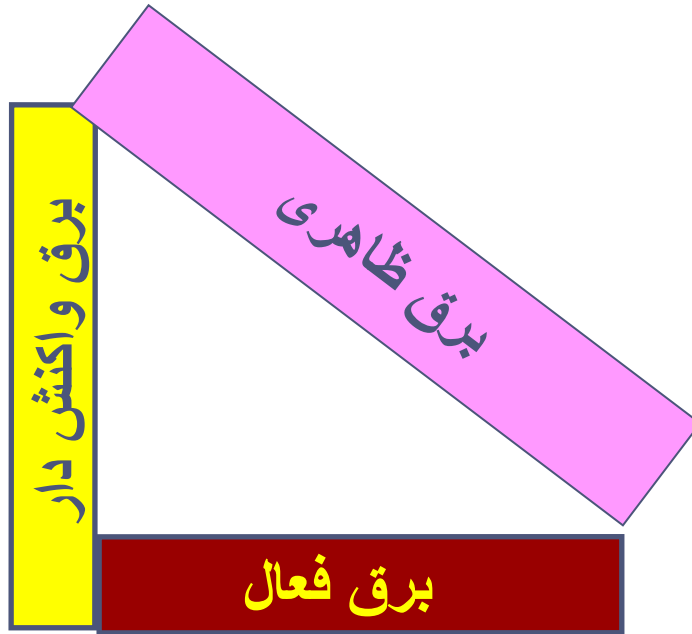
برق ظاهری
kVA

برق واکنش

برق واکنش دار



مثلث برق

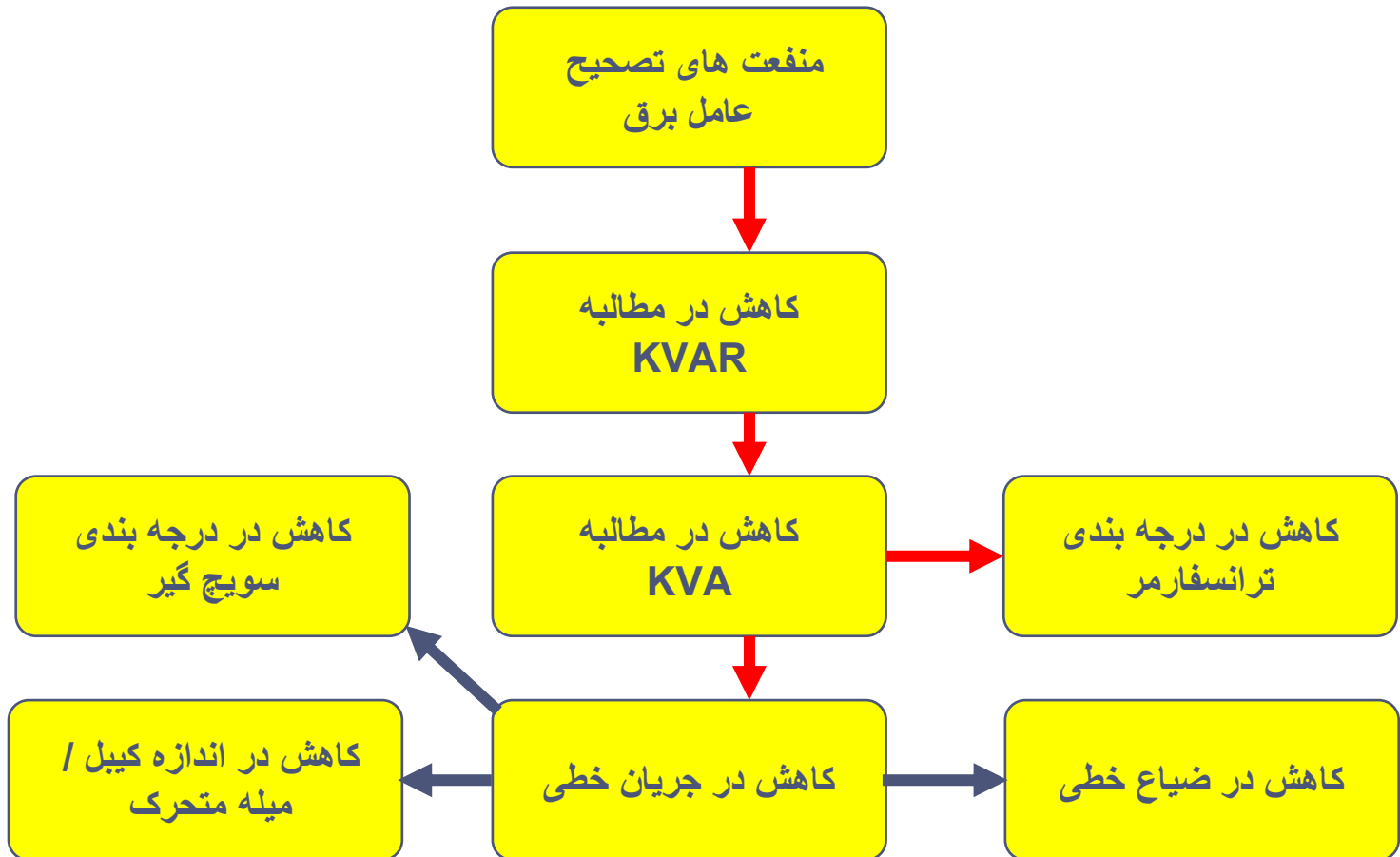


$$kVA = \sqrt{kW^2 + kVAr^2}$$
$$P.F. = \frac{kW}{kVA}$$

عامل برق شرکت های (صنعت) مختلف

<u>عامل برق</u>	<u>صنعت</u>
0.65/0.75	منسوجات
0.75/0.85	مواد کیمیاوی
0.4 / 0.65	دکان ماشین
0.35/ 0.4	ولدنگ قوس
0.7 / 0.9	کوره های قوس
0.15/0.4	کوره ها و بخاری های قیاسی بدون هسته
0.78/0.8	دستگاه های سیمنت
0.35/0.6	فابریکه های البسه
0.75/0.8	فابریکه بیر سازی
0.6 / 0.85	دستگاه های فولاد سازی
0.65/0.85	کان ذغال سنگ
0.6 / 0.75	کوره خشت پزی
0.7 / 0.8	سردخانه ها
0.5 / 0.7	فابریکه ذوب فلز
0.6 / 0.75	دستگاه های قالب کاری پلاستیک
0.55/0.7	چاپ خانه
0.5 / 0.7	معدن سنگ
0.3 / 0.75	کارخانه های تولیدی (مثل کاغذ، فولاد، و غیره)

منفعت تصحیح عامل برق



بارهای قیاسی

موتور قیاس

0.8 P.F

کوره قوس

0.8 P.F

چراغ با روشنی
جلادار

0.5 P.F.

کوره قیاس

0.8 P.F

ترانسفارمر ولدنگ

0.5 P.F.

1. انواع خازن ها و استعمال آنها

A. خازن SH-MPP

الف. وظیفه عادی – مستطیل شکل و استوانه ئی
(پر شده با صمغ / خشک پوشانده شده با صمغ)

استعمال:

➤ بار ثابت قیاسی

➤ غیر خطی الی 10 %

➤ برای وظیفه زراعت.

ب. **وظیفه سنگین - مستطیل شکل و استوانه ئی**
(پر شده با صمغ / پوشانده شده با صمغ –
خشک/تیل/گاز)

استعمال:

➤ مناسب برای بارهای نوسانی

➤ غیر خطی الی 20 %

➤ مناسب برای صفحه های APFC

➤ فلتر موزون

ب. خازن NSH-LT استعمال:

- مناسب برای بارهای نوسانی
- غیر خطی الی 20 %
- مناسب برای صفحه های APFC و استعمال فلتر موزون

انتخاب خازن

1. جبران انفرادی

2. جبران دسته جمعی

3. جبران مرکزی

تجهیز تصحیح عامل برق را کجا باید نصب کرد

جبران انفرادی

- مستقیماً بالای انتها های بار
- جلوتر از موتور ها، بار های ثابت
- برای استعمال کننده حدا عظم فایده را میدهد
- برای بار های محرک توصیه نمیشود
- راه حل پر مصرف

تجهیز تصحیح عامل برق را کجا باید نصب کرد - 3

جبران مرکزی

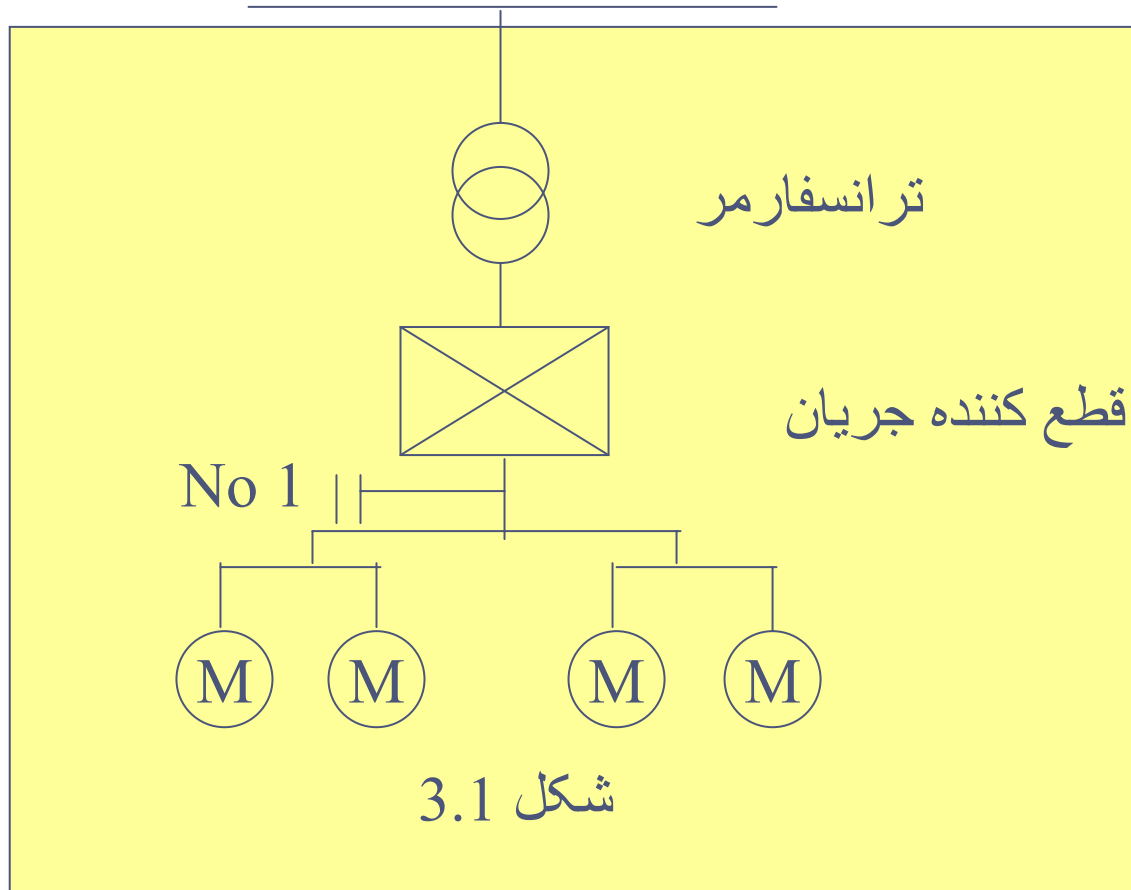
- مستقیماً به حصه وارد شونده متصل است
- عامل برق را در نکته میتر بهتر میسازد
- ضایعات لاین ادامه می یابد تا بالای جریان پایان غالب آید
- برای استفاده کننده خیلی کم مفید است
- حفظ و مراقبت آن بسیار آسان است

جبران مرکزی

تدارک جبران در قسمت وارد شونده عمده انتصاب بنام جبران مرکزی یاد میشود (موقعیت شماره 1).

این برای انتصاب های مناسب است که در آن بارها کم بوده و نزدیک تدارک عمده واقع است. (به شکل 3.1 مراجعه کنید)

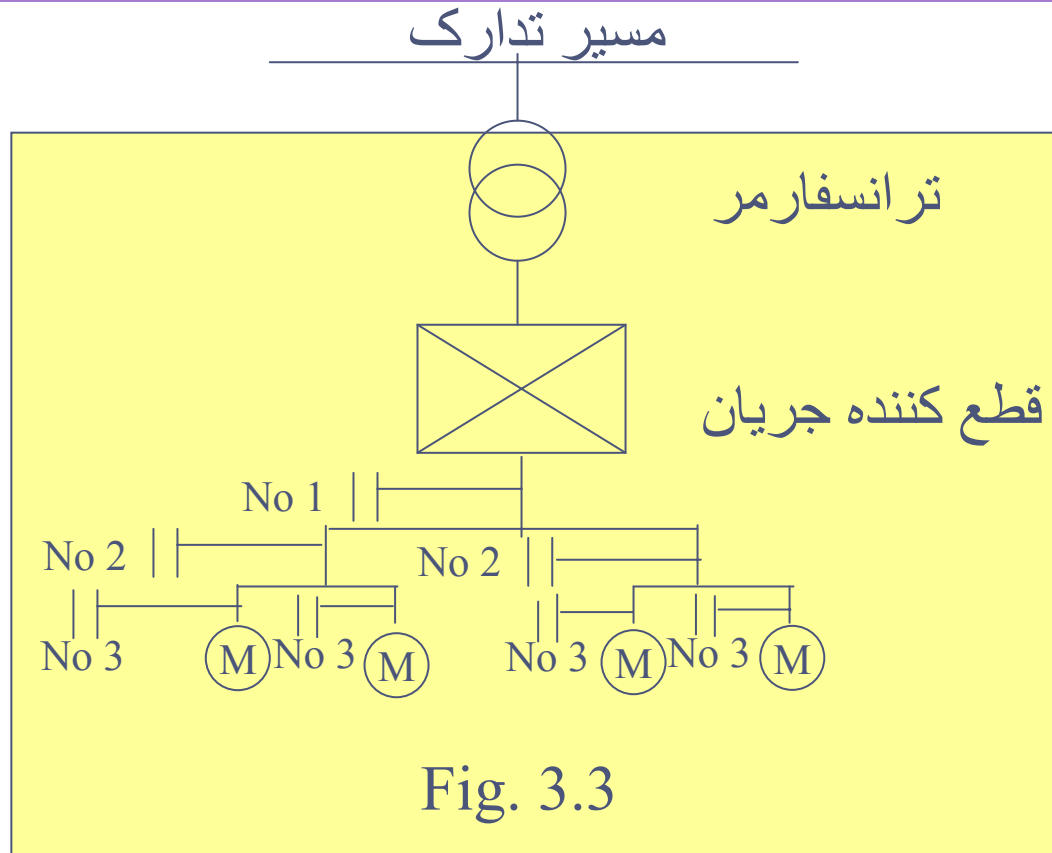
مسیر تدارک



جبران مرکزی، دسته جمعی و انفرادی

جبران را به محلات ذیل فراهم میکند

- مسیر عمده وارد شونده - جبران مرکزی. (موقعیت شماره 1)
 - در تخته های توزیع برق - جبران دسته جمعی (موقعیت شماره 2).
 - در انتها های بار انفرادی - جبران انفرادی. (موقعیت شماره 3)
- این برای انتصابات شامل ستیشن اصلی گیرنده، سب ستیشن ها، چندین فیدر بار و تنوع وسیع بارها (به شکل 3.3 مراجعه کنید)



2. انتخاب و مشخصات

انتخاب: انتخاب مربوط میشود به استعمال
هزینه مجموعی = خریداری + هزینه عملیاتی.

محاسبه بار غیر خطی:

مثال : -

درجه بندی ترانسفارمر نصب شده = 1000 KVA

بار غیر خطی = 100 KVA

% بار غیر خطی = (بار غیر خطی / درجه بندی

ترانسفارمر)

100 X

= 10%

کاهش در مطالبه KVA

900 KW - بار

0.6 - $(\cos \phi_1)$ عامل برق موجوده

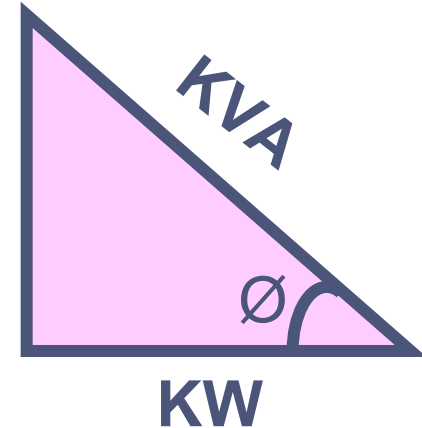
0.92 - $(\cos \phi_2)$ عامل برق مطلوب

$$\cos \phi = \frac{\text{kW}}{\text{kVA}}$$

$$\text{kVA} = \frac{\text{kW}}{\cos \phi}$$

$$\text{KVA 1} = 900 / 0.6 = 1500$$

$$\text{KVA2} = 900 / 0.92 = 978$$



کاهش در KVA

$$1500 - 978 = 522$$

کاهش در مطالبه KVAR

KW - 900

KVA₁ - 1500

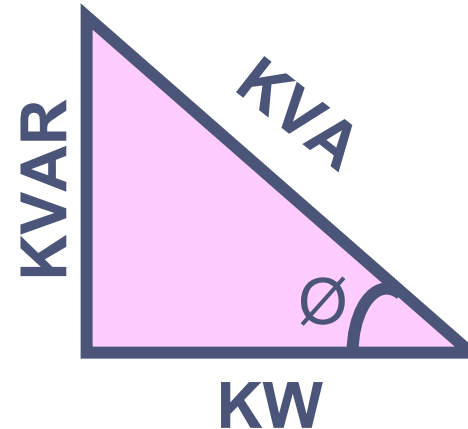
KVA₂ - 978

$$kVA = \sqrt{KW^2 + KVAR^2}$$

$$KVAR_1 = \sqrt{KVA_1^2 - KW^2}$$

$$= \sqrt{1500^2 - 900^2} = 1200$$

$$KVAR_2 = \sqrt{978^2 - 900^2} = 382$$



کاهش در KVAR

$$1200 - 382 = 818$$

کاهش در جریان خطی

$$KVA_1 - 1500$$

$$KVA_2 - 978$$

کاهش در جریان

$$2087 - 1361 = 726$$

$$\begin{aligned} KVA &= \frac{\sqrt{3} V I}{1000} \\ I &= \frac{KVA \times 1000}{\sqrt{3} \times 415} \\ I_1 &= \frac{1500 \times 1000}{\sqrt{3} \times 415} \\ &= 2087 \text{ Amp} \\ I_2 &= \frac{978 \times 1000}{\sqrt{3} \times 415} \\ &= 1361 \text{ Amp} \end{aligned}$$

انتخاب kVAr لازمه

مثال

بل برق **560kVA** را بحیث حداظم مطالبه ثبت شده نشان میدهد،
2345 = kWh ، و **3245 = kVAh** .

عامل برق متوسط = $kVAh / kWh$ (اطلاعات از بل E.B.)

$$3245 / 2345 =$$

$$0.72 =$$

عامل برق متوسط (ابتدائی) = 0.72 (اطلاعات گرفته شده از بل E.B.)

عامل برق مورد هدف = 0.99

$KW =$ مطالبه حداظم ثبت شده (KVA) \times عامل برق متوسط

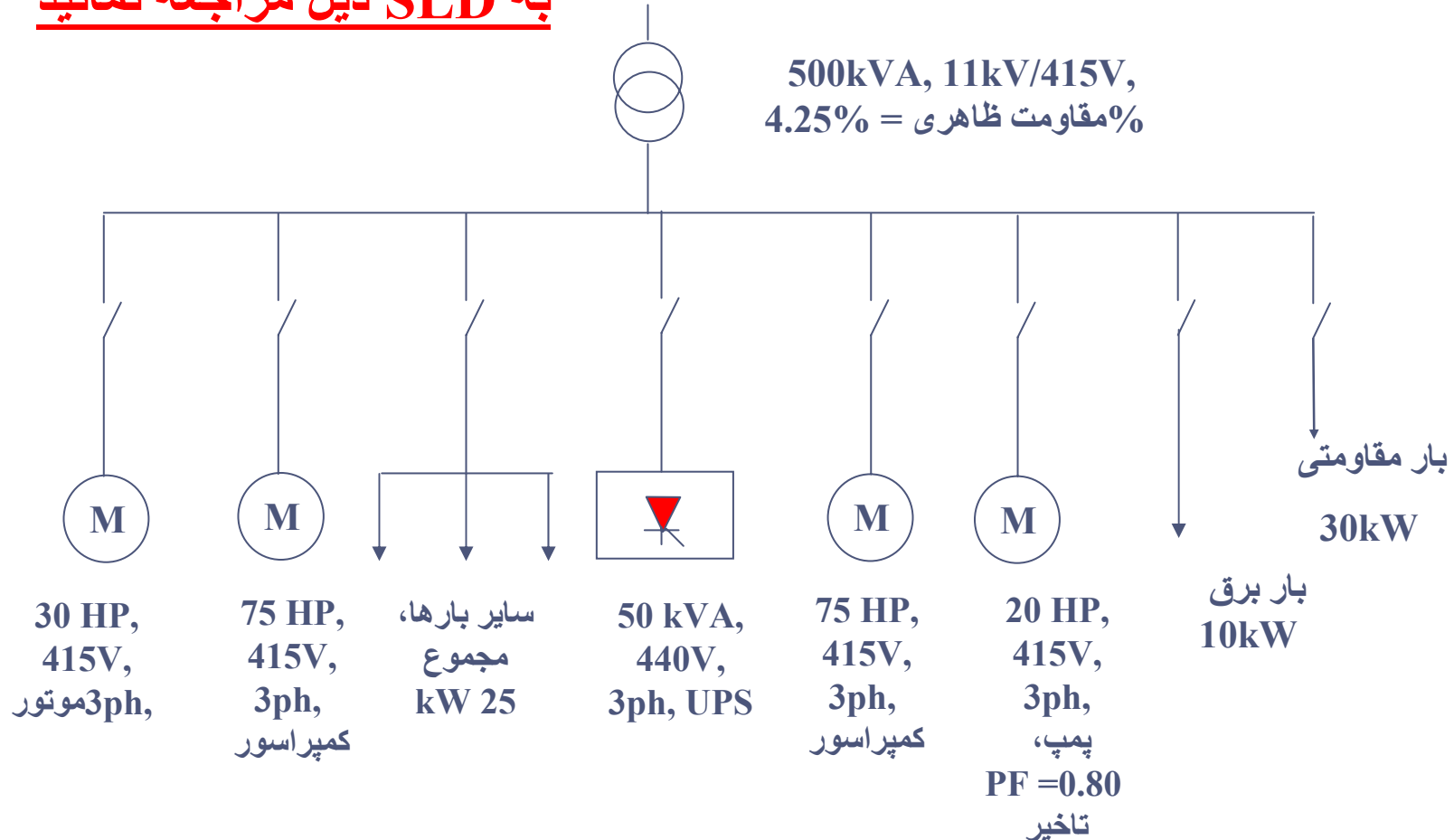
$$403.2 = 0.72 \times 560kVA =$$

$kVAr$ لازمه = $0.82 \times Kw$ $403.2 =$

$$330 = kVAr \text{ (تقریبی)}$$

kVAR تخمینی لازمه برای انتصابات جدید برقی - 1

به SLD ذیل مراجعه نمایند



روش های بهتر ساختن عامل برق

جبران ثابت

- برای بارهای ثابت
- جبران بدون بار موتورها
- جبران بدون بار ترانسفارمرها

جبران متغیر

برای بارهای متغیر

جبران ثابت

انتخاب خازن برای ترانسفارمر
جبران بدون بار.

درجه بندی KVA ترانسفارمر	KVAr لازمه برای جبران
الی و به شمول 315 KVA	5% KVA درجه بندی ترانسفارمر
315 الی 1000 KVA	6% KVA درجه بندی ترانسفارمر
بالاتر از 1000 KVA	8% KVA درجه بندی ترانسفارمر

انتخاب خازن برای جبران موتور.

* هنگام وصل کردن خازن از میان انتهای موتور، حصول اطمینان کنید که برای اجتناب از القای خودی جریان خازن از 90% جریان بدون بار موثر برای متجاوز نباشد.

* خازن یک جبران عامل برق ثابت برای بارهای انفرادی بالای لاین های انتقال برق دارای ولتاژ کم نزدیک منبع برق واکنش دار بوده و سطوح کیفیت ولتاژ را بهتر میسازد.

* بلند بردن کیفیت برق – بهسازی عامل برق – ارزش ها را نگهداشته و برای یک بازگشت سریع بالای سرمایه گذاری اطمینان میدهد

انتخاب برای کناره ثابت بزرگ / APFC / فیلترهای موزون

بلندترین ولتاژ سیستم بالای خازن ها در اثنای
عملیات

الف، بالا بردن ولتاژ در نقطه اتصال خازن

ب، اتصال سلسله ریاکتور ولتاژ خازن را زیاد میسازد.

ج، ولتاژ زیاد شده سیستم ولتاژ خازن را زیاد خواهد ساخت.

انتخاب برای کناره ثابت بزرگ / APFC / فیلترهای موزون

بلندترین درجه حرارت محیط در دورادور خازن
و نه درجه حرارت اطاق

الف، تاثیر قرابت سایر آله های تولید کننده حرارت

ب، بلندترین سطح جریان اضافی – حضور موزون
و پدیده ایجاد طنین

ج، تغییر زودگذر – آله های تغییر کننده بکار برده شده

د، بارهای اضافی بالای خازن (فیوزها محافظت برای بار اضافی را
فراهم نمیکنند)

درباره درجه بندی KVar سیستم APFC وابسته به KW بار،
عامل برق موجوده (ابتدائی) و عامل برق نهائی تصمیم گرفته شده
میتواند

مشخصات تخنیکي خازن های برق LT MPP

معیار	IS 13340 – 1993 & IS 13341 – 1992 / IEC 831–1(1996-11) & IEC 831–2(1995-12)
ولتاژ مجاز	415 / 440 V (سایر درجه بندی های با تقاضا)
ولتاژ اضافی	<p>مداوم U_N</p> <p>(الی 12 ساعت روزانه) $U_N + 15\%$</p> <p>(الی 30 دقیقه روزانه) $U_N + 20\%$</p> <p>(الی 5 دقیقه روزانه) $U_N + 25\%$</p> <p>(الی 1 دقیقه) $U_N + 30\%$</p> <p>هر نوع ولتاژ اضافی بزرگتر از $1.15 U_N$ در طول عمر خازن نباید بیشتر از 200 مرتبه واقع گردد. مطابق ماده 20.1، IEC</p>

مشخصات تخنیکي خازن های برق LT MPP

جریان اضافی	$1.5 I_N$ به $1.15 C_N$ مرکب با ولتاژ اضافی و حضور موزون ها مطابق ماده 21، IEC 831
فریکانس	50 / 60 Hz
تعداد فازها	Single / Three
تحمل ظرفیت خازنی	5 % to + 15 %
آزمایش ولتاژ انتها – انتها	$1.75 U_N / 2.15 U_N$
آزمایش ولتاژ انتها – مورد	3.6 kV A.C
آله ترشح	اسباب مقاوم ترشح
الکترودها	خلای خاص ترکیب فلز را با لبه تقویت شده / قطع موج میسپارد

مشخصات تخنیکي خازن های برق LT MPP

جریان اضافی زودگذر به اوج رسیده	$\leq 200 I_N$
تمام ضایعات	به استثنای مقاوم های ترشح $\leq 0.5 W / kVAR$
ضایعات عایق	$\leq 0.2 W / kVAR$
درجه محافظت	IP 31
کتگوری درجه حرارت محیط	-25 / D (Max 55 °C)
درجه منتهای قابل قبول حداظم	بالاتر از اوسط سطح بحر 2000m
موقعیت نصب کردن	عمودی با انتها ها به جانب بالا
مشخصه حفاظت	قطع کننده حساس فشار خود شفا دهنده (PSD) یا فیوز داخلی
نوع ظرف	مستطیل شکل / استوانه ئی
عایق	فلم پولی پروپایلین جهت دار دارای دو محور
نفوذ	غیر PCB، نفوذ قابل تنزل حیاتی یا صمغ یا گاز

3. آزمایش و کنترل کیفیت

خازن های موازی نوع خود شفا دهنده برای سیستم های برق AC دارای ولتاژ
مجاز الی 1000 وات

طبقه بندی آزمایش – مطابق IS 13340 - 1993 و 13341 - 1992

- آزمایش های عادی
- آزمایش های پذیرش
- آزمایش های نوع
- آزمایش های خاص

1. آزمایش های عادی

این آزمایشات بالای تمام واحدهای تولید شده انجام می یابد

- 1.1 بررسی بصری - برای حصول اطمینان طرز کار، پرداخت کار و علامت گذاری
- 1.2 آزمایش بسته بندی - برای حصول اطمینان اینکه هیچ تراوش از مواد مایع پر شده نیست
- 1.3 اندازه گیری محصول و ظرفیت خازنی - برای حصول اطمینان اینکه محصول kVAr واحدهای خازن مطابق تحمل مشخص شده در معیار است
- 1.4 مقاومت عایقیت میان انتها ها و ظرف حاوی آن - ولتاژ DC : 500 V در آزمایش میگر (Megger)
- 1.5 اندازه گیری تانجانست ضیاع خازن - برای تصدیق ضایعات خازن در میان محدودیت های تولید کننده
- 1.6 آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها - ولتاژ AC : $1.75 U_N$ برای 2 ثانیه.
- 1.7 آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها و ظرف حاوی آن - ولتاژ AC : 3 kV برای 10 ثانیه
- 1.8 آزمایش آله های ترشح - برای وقت ترشح / ارزش مقاومت بررسی نمائید

زمایش های پذیرش:

این آزمایشات مطابق موافقت نامه قرارداد با خریدار، پیشروی مشتری انجام می یابند

- بررسی بصری
- آزمایش بسته بندی
- اندازه گیری محصول و ظرفیت خازنی
- مقاومت عایقیت میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- اندازه گیری تانجانت ضیاع خازن
- آزمایش ولتاژ میان انتها ها
- آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- آزمایش آله های ترشح

آزمایش های نوع:

این آزمایش ها برای معین کردن دیزاین، اندازه، مواد و ساختمان مطابق پلان مشخص شده آزمایش پیش برده میشوند

- آزمایش پایداری حرارتی
- اندازه گیری تانجانت ضیاع خازن به درجه حرارت بلند برده شده
- آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- آزمایش ولتاژ تکان دهنده الماسک میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- آزمایش ترشح جریان کوتاه (شارتی برق)
- آزمایش ولتاژ میان انتها ها
- آزمایش خود شفا دهنده

آزمایش های خاص:

برای حصول اطمینان اعتبار انجام کار خازن برای کاربرد قصد شده

- آزمایش طول عمر (فرسودگی)
- آزمایش تخریب شدن

خازن های موازی برای نوع غیر خود شفا دهنده برای سیستم های برق AC دارای
ولتاژ مجاز الی و شامل 1000 وات

طبقه بندی آزمایش ها – مطابق IS 13585 (بخش 1) 1994

- (1) آزمایش های عادی
- (2) آزمایش های نوع

1. آزمایش های عادی

- 1.1 بررسی بصری
- 1.2 آزمایش بسته بندی
- 1.3 اندازه گیری محصول و ظرفیت خازنی
- 1.4 مقاومت عایقیت میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- 1.5 اندازه گیری تانجانانت ضیاع خازن
- 1.6 آزمایش ولتاژ میان انتها ها
- 1.7 آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- 1.8 آزمایش آله های ترشح

2. آزمایش های نوع

- 2.1 آزمایش پایداری حرارتی
- 2.2 اندازه گیری تانجانت ضیاع خازن به درجه حرارت بلند
برده شده
- 2.3 آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها و ظرف حاوی آن
- 2.4 آزمایش ولتاژ تکان دهنده الماسک میان انتها ها و ظرف
حاوی آن
- 2.5 آزمایش ترشح جریان کوتاه (شارتی برق)
- 2.6 آزمایش ولتاژ میان انتها ها

معیارهای هندی برای خازن های برق

1993 - IS 13340 - 1000 v خازن خود شفا الی L T (1)
و 2(1995) – IEC 60831 و 1(1996) – IEC 60831 / 1992 - IS 13341

پولی پروپایلین قبلاً فلزکاری شده و کاغذ فلزکاری شده

1994 (بخش 1) IS 13585 - 1000 v خازن غیر خود شفا دهنده الی L T (2)

قبلاً – عایق مخلوط و تمام پولی پروپایلین

1998 (بخش 1) IS 13925 - 1000 v خازن بالاتر از الی H T (3)

قبلاً - عایق مخلوط و تمام پولی پروپایلین

1993 (بخش 2) IS – 8623 - مجمع های سویچ گیر و کنترل گیر - L T (4)

قبلاً – A P F C – صفحه ها

1975 - IS – 2993 - خازن های موتور - L T (5)

قبلاً – 25.0 μ fd ، 36.0 μ fd ، 50.0 μ fd ، 72.0 μ fd ، 108.0 μ fd و 144 μ fd

کیفیت و اعتبار

خازن های استفاده شده برای کاربرد قصد شده در ساحه باید برای مدت زمان قید شده تحت شرایط کاری مواجهه شده بصورت قناعت بخش کار کند.

برای حصول اطمینان انجام کار موثق، خازن در زمان پروسه تولید شدن باید از زمان انتخاب مواد و اجزا و کنترل پروسه در مراحل مختلف تولیدی مراقبت گردد.

مثال:

- فلم MPP – عایق خود شفا دهنده، فلم با مبنای ضیاع کم و مقاومت زیاد در مقابل حرارت
- تدارک PSD محفوظ یا فیوز داخلی – میکانیزم انقطاع محفوظ، در اثنای سقوط ناگهانی عناصر عایق هیچ انفجار در خازن رخ نمیدهد
- قابلیت داخل رفتن جریان بطور بلند – تدارک تماس های مناسب پاشیدن جست بالای عناصر پیچ خورده
- بلند رفتن درجه حرارت پائین بالای خازن ها – کاهش تراکم جریان به داخل بخش های حاوی جریان خازن

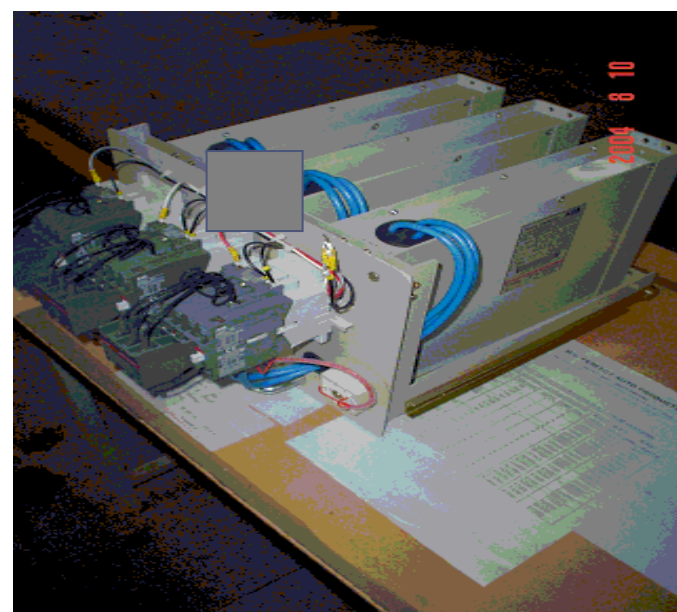
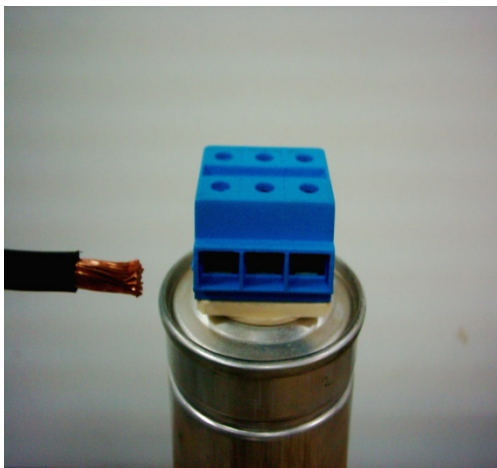
انتصاب لبه های خازن

1. توصیه می‌گردد که خازن بطور عمودی نصب گردد. (چون با مایع پر شده است)
2. کناره های آن باید تهویه متقابل را تهیه کنند، مثل دودکش های بخاری.
3. خازن نصب شده در یک ردیف باید یک فاصله یا خلای حداقل 30 ملی متر میان هر واحد را داشته باشد.
4. فاصله برقی میان فاز با فاز باید 25 ملی متر و میان فاز با زمین 19 ملی متر باشد.
5. تنه خازن باید در هر دو انتها ارت گردد.
6. خازن ها باید دور از منبع تولید حرارت با تهویه مناسب یا دودکش ها یا دیزاین های بهتر با سرد کننده حرارت در ظروف حاوی داخل شان و پکه های سرد کننده برای انتقال بهتر حرارت نصب گردند.
7. برای محافظت از شارژی برق / حفظ و مراقبت از ارتباطات فیوز HRC استفاده کنید.
8. برای محافظت خازن / حفظ و مراقبت از واحد سویچ فیوز استفاده کنید.
9. حصول اطمینان نمائید که برای برابر آمدن کیبل متصل برای اتصال انتهای خازن با چین های مناسب از اندازه مناسب پوش استفاده کنید. اگر اندازه نامناسب پوش ها / چین ها استفاده گردد منتج به تولید حرارت بیش از حد شده و باعث سوختن عایق کیبل / انتهای اتصال خازن شده میتواند.

انتصاب صفحه APFC

1. صفحه باید پکه سرد کننده را فراهم نماید.
2. سرد سازی اضافی باید در صفحه های APFC نصب شده با ریاکتورها تدارک دیده شود.
3. فاصله برقی میان فاز تا فاز باید 25 ملی متر و میان فاز تا زمین 19 ملی متر باشد.
4. یک فاصله 30 ملی متر میان واحدهای خازن و 50 ملی متر میان خازن ها و صفحه ضمیمه برای جریان بهتر هوا (سرد سازی) نگهدارید.
5. در ردیف ها با خازن از سیم پیچی برای القا استفاده کنید (یک سیم پیچی در هر یکی از دو لاین) یا وقتی که خازن ها در خط موازی با سایر واحدهای نیرو داده شده خازن تبدیل میگردند از وصل کننده وظیفه خازن استفاده کنید.
6. وقت سویچ کردن یا تبدیل نمودن خازن در ریلی APFC باید به 60 ثانیه تنظیم گردد، برای حصول اطمینان ترشح مرحله یا واحد خازن انفرادی قبل از اتصال دوباره.
7. بدنه صفحه باید در هر دو انتها ارت گردد.

روش اتصال کابل در انتهای گیره خازن



برای وصل کردن کیبل تسلسل را که در تصویر (1 الی 4) نشان داده شده تعقیب نمائید

الف. بخش عبور کیبل حداقل: 2.5 ملی متر مربع، حداعظم: 16 ملی متر مربع

ب. عایقیت هادی کیبل را برای اتصال صرف 10 ملی متر برطرف کنید.
(تصویر شماره 1)

ج. هادی را کاملاً در داخل گیره داخل کنید، حتی یک رشته آن هم از شکاف بیرون نماند. (تصویر شماره 2 و 3)

د. برای محکم کردن پیچ از بالای پوش انتها از تفنگ بادی استفاده کنید.

(تصویر شماره 4). فشار را 4 الی 5 میله بگذارید، و نیروی گردنده را 5Nm .

بکار گماری

تمام اتصال های برقی را بررسی کنید و قبل از بکار گماشتن مطمئن گردید که همه مفاصل بولت شده محکم شده اند تا از حرارت بیش از حد در مفاصل یا نکات اتصال جلوگیری بعمل آید.

1. قبل از بکار گماشتن RY ، YB ، BR ارزش ظرفیت خازنی را بررسی نمائید (اگر میتر ظرفیت خازنی موجود باشد)
2. ولتاژ سیستم را بررسی نمائید.
3. موزون در انتصاب را قبل از بکار گماشتن آن بررسی کنید.
4. نوع بار در انتصاب را قبل از بکار گماشتن آن بررسی کنید.
5. بررسی نمائید که خازن در ارتباط با ولتاژ در هر سه فاز جریان را کش میکند.
6. جریان خازن در ارتباط با ولتاژ اضافی و بار اضافی موزون نباید از جریان مجاز خود از 30% متجاوز باشد.
7. اگر ولتاژ بکار برده شده بالای خازن و فریکانس آن کمتر یا بیشتر از ولتاژ یا فریکانس مجاز باشد در آن صورت جریان خازن مشابه جریان مجاز نخواهد بود.

بکار گماری

فورمول ذیل جریان حقیقی کش شده توسط یک خازن را در یک ولتاژ و فریکانس به جز از ولتاژ و فریکانس مجاز نشان خواهد داد.

$$IM = \frac{IN (Us \times Fs)}{UN \times FN}$$

$$UN \times FN$$

$$UN = \text{ولتاژ مجاز خازن} \quad Us = \text{ولتاژ سیستم}$$

$$IM = \text{اندازه جریان خازن} \quad IN = \text{جریان مجاز خازن}$$

$$FN = \text{فریکانس مجاز خازن} \quad Fs = \text{فریکانس سیستم}$$

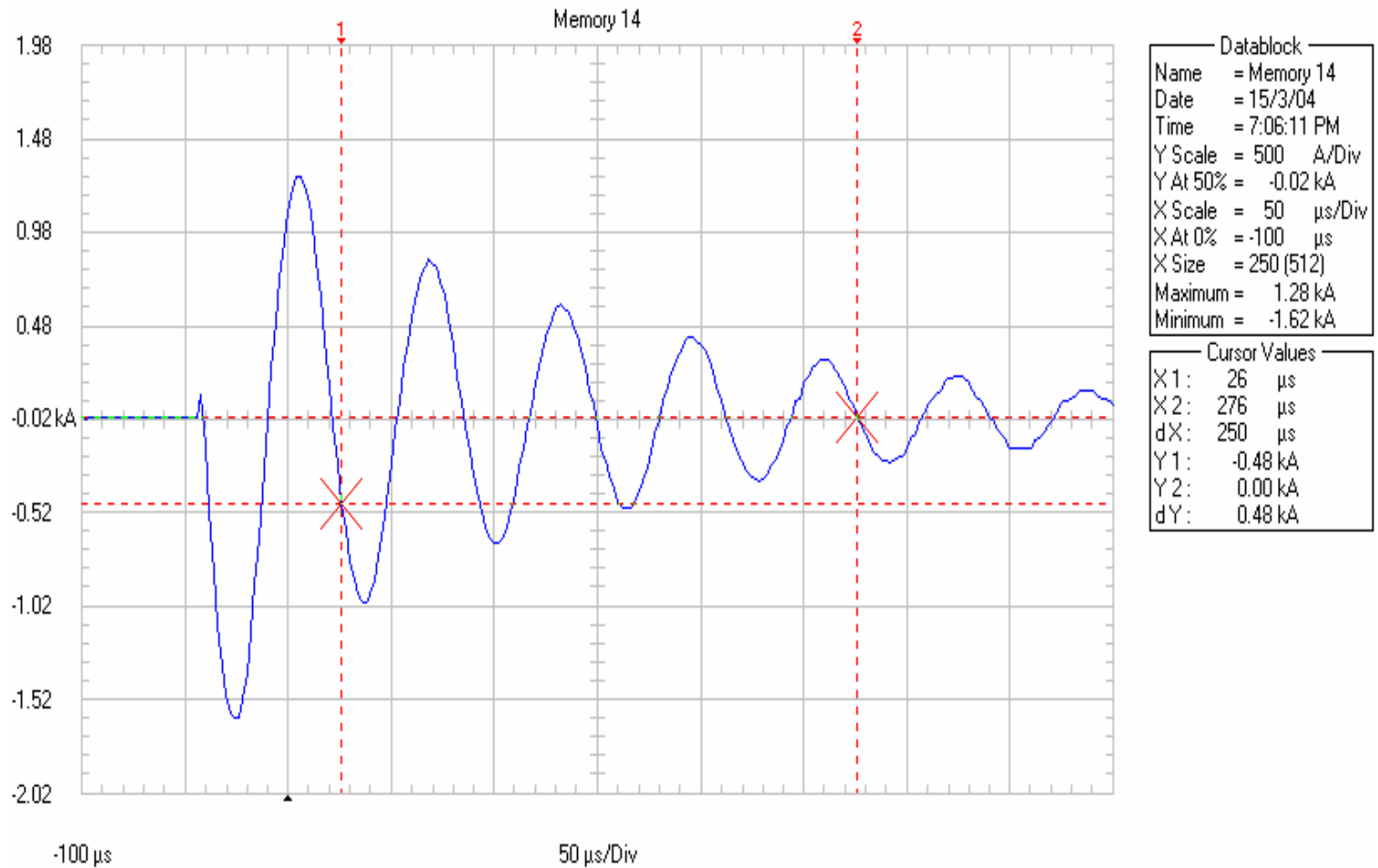
9. نوسانی ولتاژ را در اثنای روز و شب در سیستم بررسی نمایید.

10. ولتاژ اضافی خازن نباید متجاوز از 10% ولتاژ مجاز باشد.

حفظ و مراقبت

1. جهت اجتناب از گرم شدن زیاد در نکته مفاصل و سقوط ناگهانی عایقیت، محکم بودن تمام مفاصل بولت شده برقی را یک بار در 3 ماه بررسی نمائید.
 2. بررسی های برای حفظ و مراقبت را بصورت دوره ای بالای متصل کننده ها مطابق رهنمائی های تولید کننده آن انجام دهید تا از به هم خوردگی آن جلوگیری شود، چنانکه این کار طول عمر خازن ها را بطور جدی متاثر میسازد.
 3. ولتاژ تهیه شده نباید متجاوز از 10% ولتاژ مجاز خازن باشد (مطابق IS 13340 : ماده شماره 6.11)
 4. جریان خازن نباید متجاوز از 30% جریان مجاز باشد.
 5. جریان و ولتاژ خازن را بصورت دوره ای ثبت یا یادداشت نمائید.
 6. خازن ها توسط موزون های وارد شده از گرید متاثر خواهند شد. حضور موزون ها به آسانی توسط ملاحظه کردن از دیاد غیر عادی در جریان خازن تحت ولتاژهای نورمال دریافت شده میتواند. (برای اندازه گیری دقیق صرف از اسباب واقعی RMS استفاده کنید.)
- حرارت بیش از حد، فشار بیش از حد، طول عمر خازن را کوتاه میسازد و بنابراین شرایط عملیاتی از قبیل درجه حرارت، ولتاژ، جریان باید بطور جدی کنترل گردند.

اندازه گیری جریان به نقطه اوج رسیده



تشکیل موج جریان 163.8 میکرو فراد عنصر در یک ولتاژ تغییر کننده 880 ولت بدون کیبل اضافی. جریان به نقطه اوج رسیده 16.2 kA

انتخاب – مشخصات خازن ها

عوامل عمده مورد غور قرار ذیل اند:

- ولتاژ سیستم.
- نوع بار خطی [قیاسی] – غیر خطی [موزون]
- خازن ها بطور مرکزی یا انفرادی متصل شده اند.
- نصب کردن داخلی یا خارجی.
- نوع سویچ (تبدیل شدن) - متصل کننده – SFU – تاریستون.
- شرایط محدود موقعیت ها.
- مشخصات - IS13340

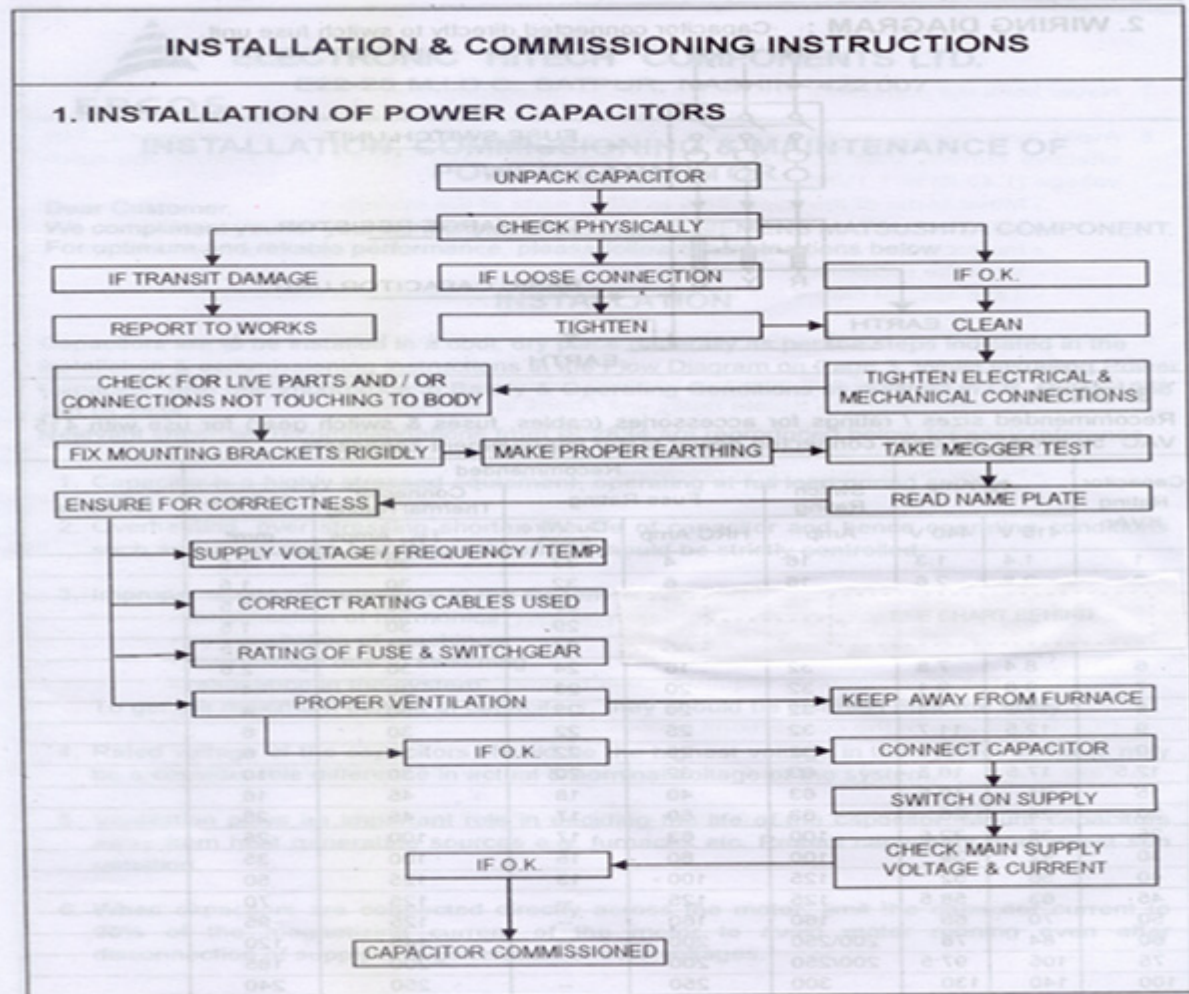
آزمایش های انجام یافته بالای خازن ها مطابق IS 13340

1. بررسی بصری : طرز کار، پرداخت کار و علامت گذاری بررسی میگردد.
2. آزمایش بسته بندی : نصب کردن - در یک موقعیت که احتمالاً تراوش را بطور آشکار نشان داده بتواند.
3. درجه حرارت - 20 درجه سانتی گراد بالاتر از درجه حرارت حد اعظم مجاز.
4. اندازه گیری ظرفیت خازنی و محصول : اندازه گیری به ولتاژ مجاز صورت میگردد.
5. فریکانس - مطابق انتخاب تولید کننده.
6. مقاومت عایقیت میان انتها ها و خازن، ولتاژ آزمایش - 500 VDC
7. مقاومت عایقیت چنین اندازه گیری شده نباید کمتر از 50 meg ohms باشد.
8. اندازه گیری تانجانت ضیاع خازن (tan d) :
9. آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها : ولتاژ آزمایش - 1.75 Un بکار برده شده برای 2 ثانیه.
10. آزمایش ولتاژ AC میان انتها ها و ظرف حاوی آن : خازن موكول است به يك ولتاژ 3 kV بكار برده شده میان انتها ها (باهم یکجا شده) و ظرف حاوی آن برای 2 ثانیه.
11. آزمایش برای آله ترشح.

راهنمایی های برای بکار گماشتن

- خازن را مطابق راهنمایی های تولید کننده نصب نمائید.
- حصول اطمینان نمائید که شرایط عملیاتی از قبیل درجه حرارت، ولتاژ و جریان بصورت مناسب نگهداری شده اند.
- همیشه خازن را نزدیک منبع تولیدی نصب کنید تا از خازن ها حداعظم منفعت حاصل گردد.
- از اتصال سست انتها ها اجتناب ورزید.
- از ولتاژ اضافی و جریان اضافی بالای خازن جلوگیری کنید.
- از حرارت اضافی یا فشار اضافی خازن جلوگیری نمائید.
- از استفاده سویچ گیرها و کیبل های پائین تر از ارزش معینه برای اتصال اجتناب ورزید.
- هیچگاه خازن ها را بدون ریاکتور های مسلسل نصب نکنید اگر سطح موزون مهم باشد (بالاتر از 20%).
- هیچگاه خازن های با درجه بندی ولتاژهای مختلف را یکی کنار دیگر با هم نگذارید.

هدایت نصب کردن و بکار گماشتن



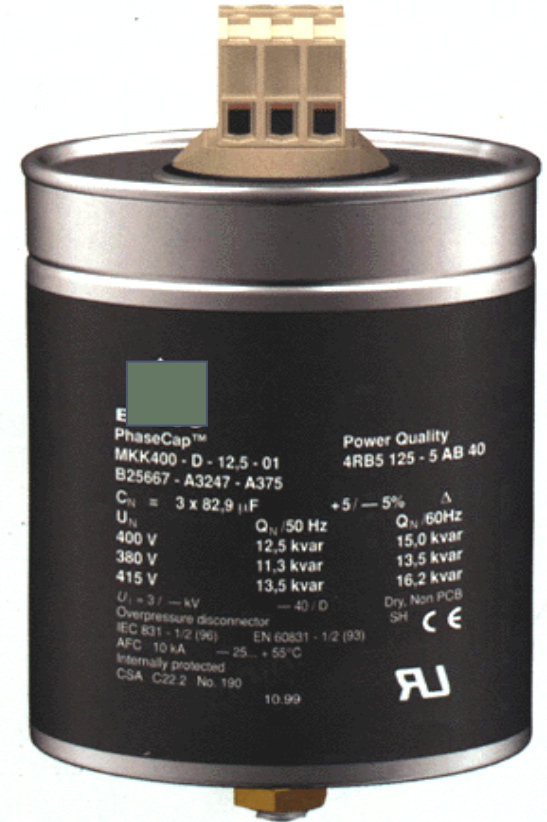
احتمال طول عمر یک خازن با موارد ذیل تعیین می‌گردد

- مشخصه ولتاژ
- مشخصه جریان، عدم ظنین موزون
- تعدیل جریان داخل آمده
- کمتر از 5000 عملیات های تبدیلی در یک سال
- در میان محدودیت های درجه بندی شده درجه حرارت

درجه حرارت محیط را به کمترین درجه ممکنه بگذارید.



TAMB < 35°C



دیزان صفحه باید متوجه این کار باشد!

عملیات های تبدیلی و تعدیل جریان های داخل آمده



از کنترل کننده های ذهین با بهترین تسلسل تبدیلی استفاده کنید.



از متصل کننده های خازن که مخصوصاً برای تعدیل جریان های داخل آمده طرح ریزی شده اند، استفاده نمائید.

حفظ و مراقبت و قایوی خازن ها

1. جریان ها / ولتاژهای کش شده توسط لبه های خازن را بررسی

نمائید

2. اگر کدام حالت غیرعادی را متوجه میشوید لطفاً تحلیل مفصل را

انجام دهید.

3. بررسی نمائید که فیوزها سالم باشند.

4. آیا تعویض مکرر فیوزها صورت میگیرد.

5. انتها ها را برای اتصال های سست بررسی نمائید.

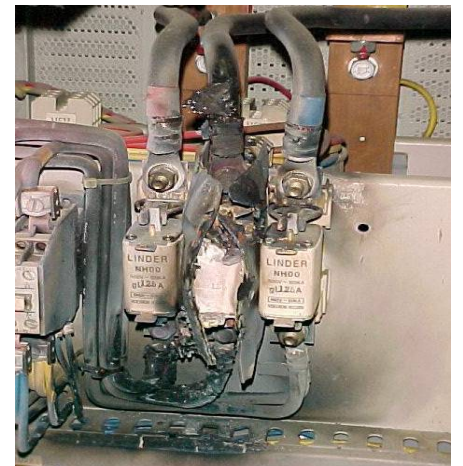
6. بررسی کنید که اگر خازن ها بصورت درست تهویه میگردند.

7. خطر ایجاد طنین را ارزیابی نمائید.

8. برای هر نوع تراوش نفوذ بررسی نمائید.



مشکلات بوجود آمده توسط موزون ها



مشکلات بوجود آمده توسط اتصال های سست

بهبود موزون و جبران سریع



ریاکتورهای میزان ناشده در تسلسل با خازن ها استعمال میگردند تا از تقویت موزون جلوگیری گردد



سویچ تارستون برای تبدیلی سریع خازن ها بدون بوجود آوردن تبدیلی های ناگهانی برای بارهای متغایر محرک چون ولدنگ، اخراج رشته ها و غیره استعمال میگردد.

خرابی خازن – فهرست بررسی

- خازن ها چه وقت نصب شده بودند و دریافت تاریخ خرابی آن.
- نیروی لبه ها چقدر است؟ [Kvar] و نیروی هر مرحله
- کدام نوع تبدیل کننده استفاده میشود؟ [متصل کننده / SFU / MCCB]،
- نوع کابل استفاده شده [Cu / Al] و بخش عبود آن.
- وضعیت متصل کننده های خازن چطور است؟ آیا کدام واقعه جرقه ها یا کاربونیز (تبدیل به زغال شدن) محل اتصال و بالای انتها های کابل موجود است.
- آیا کدام واسطه القا در ردیف با خازن ها وجود دارد (فلترهای میزان ناشده، انسداد ترشح، متصل کننده ها با مقاوم های تعدیل کننده ردیف)؟

خرابی خازن – فهرست بررسی

- پارامترهای تنظیم شده بالای ریلی APFC چه ها اند: وقت تبدیلی و تسلسل تبدیل کردن مراحل؟
- آیا ممکن است که یک دیاگرام با لاین واحد فراهم گردد.
- آیا خازن ها بصورت انفرادی وصل اند یا در یک صفحه مرکزی APFC جابجا شده اند.
- آیا کدام بارهای استند که موزون ها را تولید میکنند، و اگر هستند سطوح موزون [V & I] در سیستم چه اند.

از توجه شما
تشکر!

برای تفصیلات بیشتر تماس بگیرید: anitagupta@ieema.org