FUNCIONES DEL CAPACITOR

Los capacitores son muy variados, pero básicamente cumplen las siguientes funciones:

- Bloqueo de niveles DC (corriente directa).
- Acoplamientos de etapas.
- Derivación de señales AC (corriente alterna).
- Filtración.
- Sintonización.
- Generación de formas de onda.
- Almacenamiento de energía.

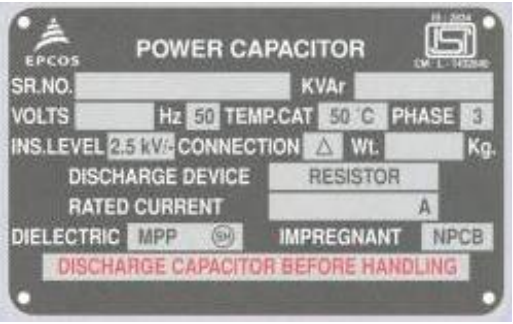
TIPOS DE CAPACITORES

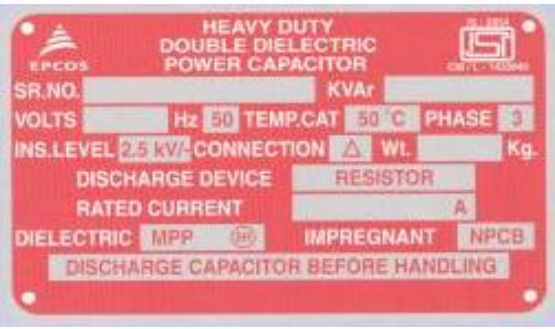
Según los materiales utilizados en su fabricación los capacitores (de 50 / 60 Hz) son los siguientes:

Capacitores de papel.- Son fabricados de 1 a 20 uFd trabajan hasta 500 Voltios.

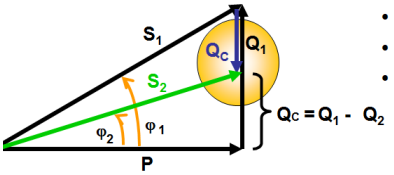
Capacitores de papel polipropileno.- Son fabricados de 5 a 20 uFd, trabajan hasta 600 Voltios. Son usados en filtros de AC, circuitos ferrorresonantes, computadoras e iluminación, superan las 60,000 horas de vida.

Capacitores de polipropileno metalizado.- Son fabricados de 1 a 90 uF, trabajan hasta 440 Voltios. Son utilizados con múltiples cargas teniendo muy buenos resultados con motores, iluminación, fuentes de AC y computadoras.

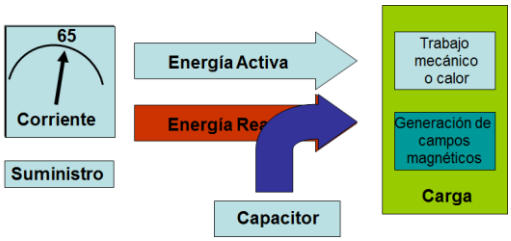




La mayoría de cargas requieren, para su funcionamiento, de las energías activa y reactiva motivo por el cual resulta importante conocer los parámetros de las cargas. Se ha demostrado que si la reactancia inductiva de una carga es grande en comparación con la resistencia, entonces el factor de potencia será bajo.
Las reactancias inductivas tienen que ser compensadas para lograr obtener un alto factor de potencia [0.965 < F.P. < 0.98].



- S = Potencia Aparente
- P = Potencia Activa
- Q = Potencia Reactiva



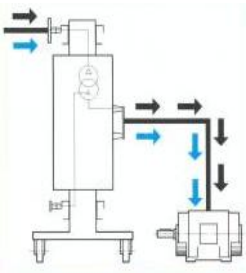
BENEFICIOS DE UNA COMPENSACION REACTIVA

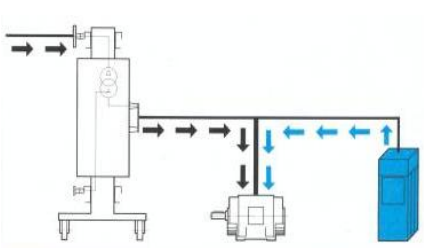
1.- Reduccion de la facturacion mensual
2.- Reduccion de perdidas en los conductores
3.- Aumento de la capacidad del sistema
4.- Mejoramiento de los niveles de tension

La compensación se realiza respetando las normas internacionales tales como:

- IEC 831 / 1-2
- VDE 560 / 4

En las normas se especifica que el costo facturado por la empresa concesionaria debe ser S/ 0.00.





FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ELECCIÓN DE LOS CAPACITORES

- Variación de la capacidad con la temperatura.
- Voltaje y frecuencias nominales.
- Temperatura de operación.
- Temperatura de almacenamiento a 25°C.
- Factor de disipación.
- Corrientes de fuga.

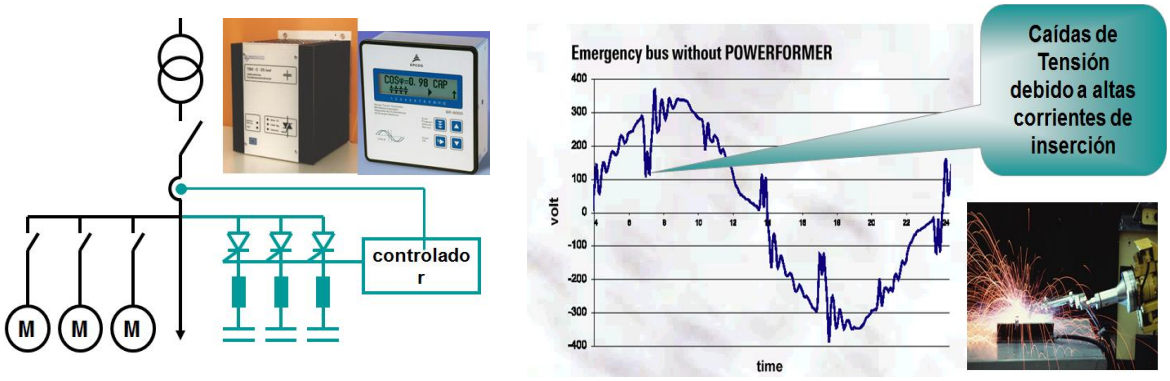
COMO MEJORAR EL FACTOR DE POTENCIA

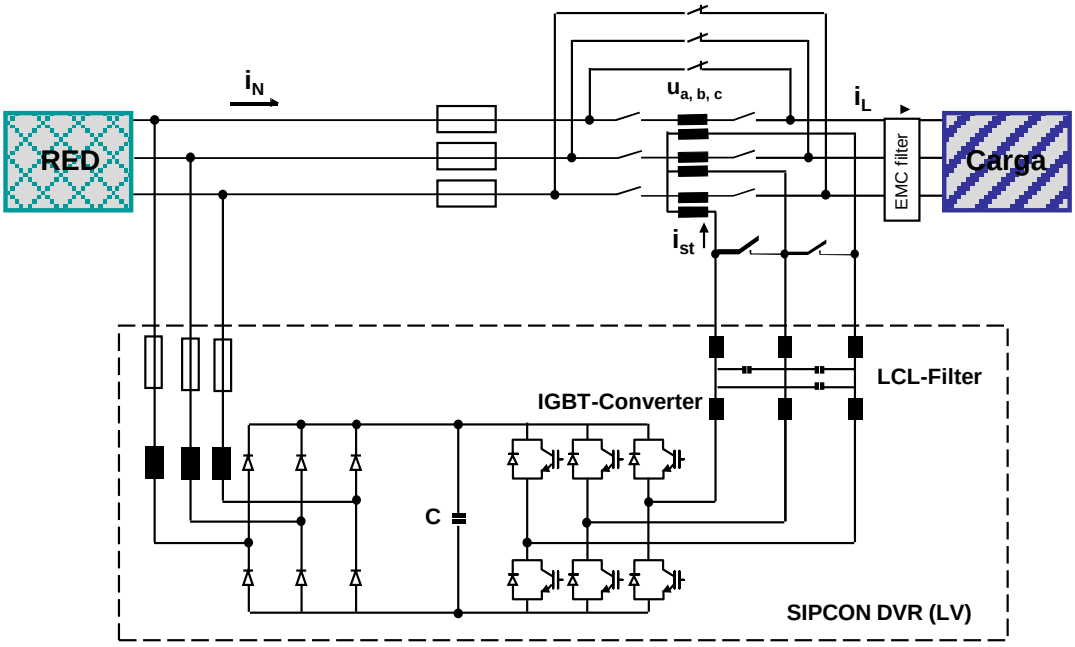
- ❑ Capacitores de CFP (HV o LV, automáticos o fijos)
- ❑ Reducir la cantidad de carga inductiva

- Uso de convertidores de moderna tecnología
- Generadores sincrónicos sobre-excitados
- CFP Activa (tiempo real) con switches con tiristores

METODOS DE COMPENSACION REACTIVA

1. Compensación individual
2.- Compensación en grupo
3.- Compensación automática centralizada
4.- Compensación dinámica (tiempo real)
5.- Filtro activo de armónicas
6.- Control de tensión mediante taps de los transformadores.
7.- Compensadores dinámicos utilizando motores síncronos





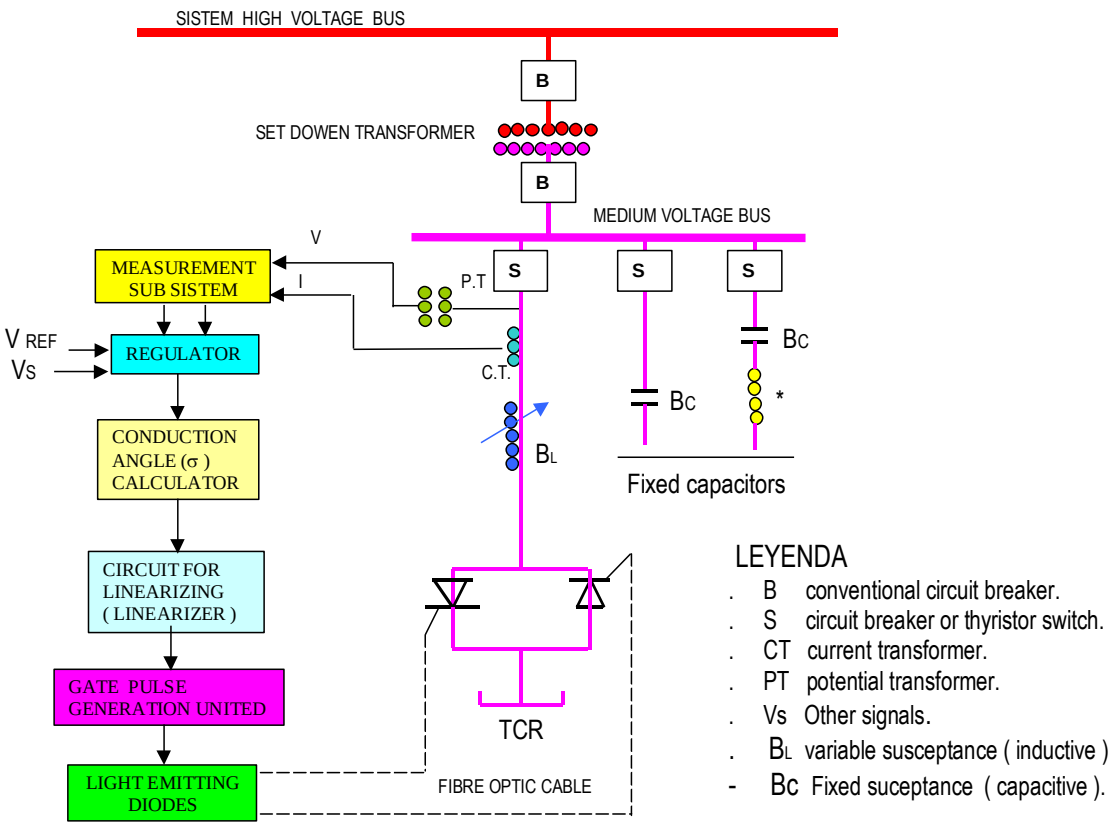
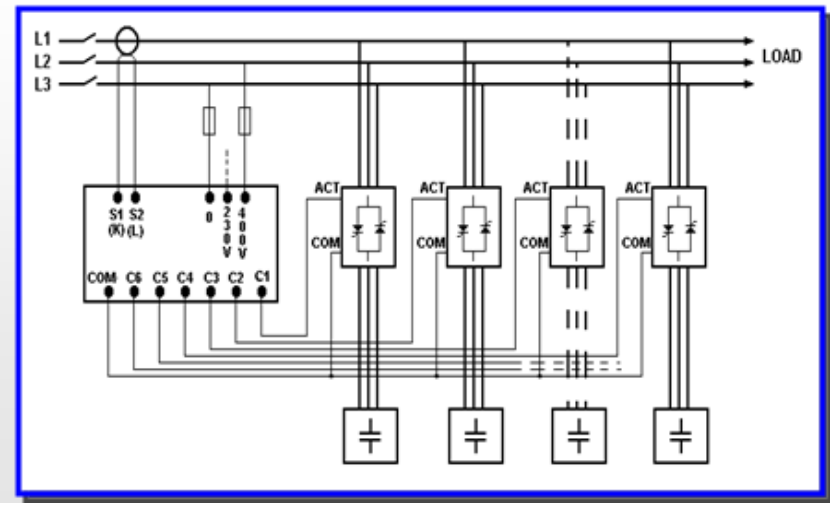
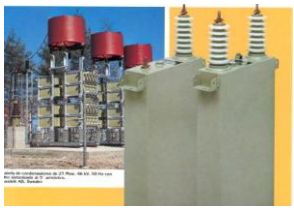


DIAGRAM BASICO DE UN SVC

COMPENSACION DINÁMICA



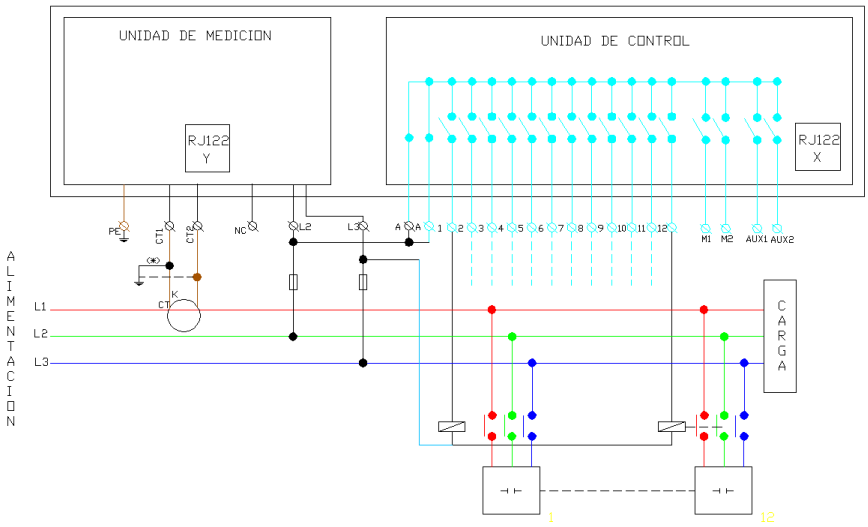


Tipos normalizados (dieléctrico todo film)

Tipo	Potencia kvar	Tension V	V	Dimensiones b/mm	h/mm	Peso kg
USLP	100	6350	6600	110	420	25
PSLP	167	6350	6600	145	500	38
PSLP	200	6350	6600	145	580	43
PSLP	250	6350	6600	145	700	51
PSLP	300	6350	6600	145	830	59

CUÁNDO REALIZAR UNA COMPENSACIÓN AUTOMÁTICA

Se podrá realizar la compensación de la energía reactiva pero en ningún momento la energía absorbida por la red podrá ser capacitiva.
Para compensar la totalidad de una instalación, o partes de la misma que no funcionen simultáneamente, se deberá realizar una compensación automática.
La instalación del equipo de compensación automática deberá asegurar que la variación del factor de potencia en la instalación no sea mayor de un 10 % del valor medio obtenido en un prolongado período de funcionamiento.



Ejemplo:

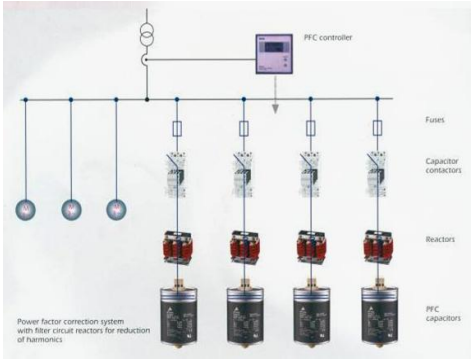
Si el cos ϕ medio de una instalación compensada es de 0,96 inductivo, el cos ϕ de la misma en ningún momento deberá ser: ni inferior a 0,86 inductivo, ni superior a 0,94 capacitivo.

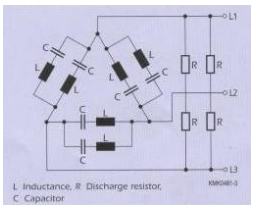
Los elementos internos

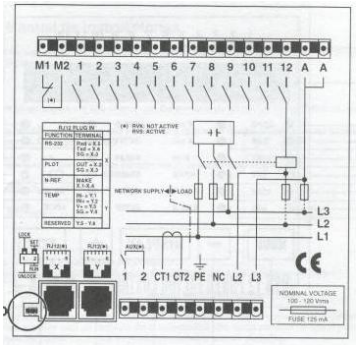
Un equipo de compensación automático debe ser capaz de adecuarse a las variaciones de potencia de reactiva de la instalación para conseguir mantener el cos ϕ objetivo de la instalación.

Un equipo de compensación automático está constituido por 3 elementos principales:

El regulador: Cuya función es medir el cos ϕ de la instalación y dar las órdenes a los contactores para intentar aproximarse lo más posible al cos ϕ objetivo, conectando los distintos escalones de potencia reactiva.







Los contactores: Son los elementos encargados de conectar los distintos condensadores que configuran la batería. El número de escalones que es posible disponer en un equipo de compensación automático depende de las salidas que tenga el regulador.
Existen dos modelos de reguladores Varlogic atendiendo al número de salidas:
De 1 hasta 6 escalones y de 1 hasta 12 escalones.

Elección del contactor adecuado

Un contactor específicamente diseñado para el mando de condensadores
Los contactores Telemecanique modelo **LC1-D.K.** están equipados con un bloque de contactos adelantados y con resistencias de preinserción que limitan el valor de la corriente en la conexión a 60 In.
El diseño patentado del aditivo garantiza la limitación de la corriente de conexión con lo que aumenta la durabilidad de los componentes de la instalación y en particular la de los fusibles y condensadores. Los contactores **LC1-D.K.** se incorporan en todas las baterías automáticas Merlin

Tabla de elección de contactores específicos para el mando de condensadores

220 V 240 V kVAr	400 V 440 V kVAr	660 V 690 V kVAr	Contactos auxiliares "NA"	"NC"	Par de apriete Nm	Referencia básica
6,7	12,5	18	1	1	1,2	LC1-DFK11..
10	20	30	1	1	1,9	LC1-DLK11..
15	25	36	1	1	2,5	LC1-DMK11..
20	33,3	48	1	2	5	LC1-DPK12..
25	40	58	1	2	5	LC1-DTK12..
40	60	92	1	2	11	LC1-DWK12..

Los condensadores: Son los elementos que aportan la energía reactiva a la instalación. Normalmente la conexión interna de los mismos está hecha en triángulo.

El proceso de la conexión de un condensador

Los condensadores forman, con los circuitos a cuyas bornas están conectados, circuitos oscilantes que pueden producir en el momento de la conexión corrientes transitorias de elevada intensidad (> 180 In) y de frecuencias elevadas (de 1 a 15 kHz).
Para solucionar este problema sin tener que acudir a contactores extraordinariamente sobredimensionados se aumentaba la inductancia de la línea con el acoplamiento en serie de inductancias de choque.

Los elementos externos

Para el funcionamiento de un equipo de compensación automático es necesaria la toma de datos de la instalación; son los elementos externos que le permiten actuar correctamente al equipo:

La lectura de intensidad: Se debe conectar un transformador de intensidad que lea el consumo de la totalidad de la instalación.

La lectura de tensión: Normalmente se incorpora en la propia batería de manera que al efectuar la conexión de potencia de la misma ya se obtiene este valor.

Esta información de la instalación (tensión e intensidad) le permite al regulador efectuar el cálculo del cos ϕ existente en la instalación en todo momento y le capacita para tomar la decisión de introducir o sacar escalones de potencia reactiva.
También es necesaria la alimentación a 230 V para el circuito de mando de la batería.

EL CONCEPTO DE LA REGULACIÓN FÍSICA Y ELÉCTRICA

Definición de una batería automática

Los 3 datos que definen una batería automática de condensadores son los siguientes:

La potencia en kVAr, que vendrá dada por los cálculos efectuados y dependerá del cos ϕ objetivo que se desea tener en la instalación.

La tensión nominal, que siempre deberá ser mayor o igual a la tensión de red.

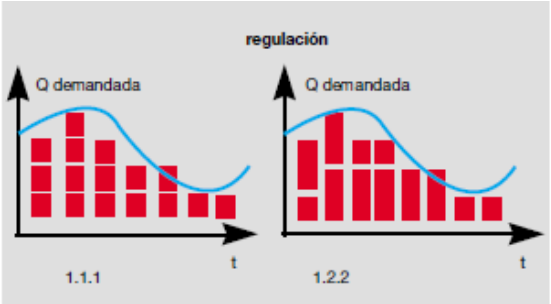
La regulación de la batería, que indicará el escalonamiento físico de la misma.

Regulación física

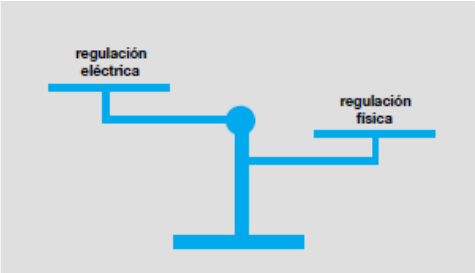
El escalonamiento o regulación física de una batería automática indica la composición y el número de los conjuntos condensador-contactor que la forman. Normalmente se suele expresar como relación de la potencia del primer escalón con el resto de escalones.

Ejemplo:

Batería de 70 kVAr, formada por los siguientes escalones de potencias:
10 + 20 + 20 + 20, tiene una regulación 1.2.2, ya que el primer escalón tiene la mitad de potencia que el resto de escalones.
Otra batería de 70 kVAr formada por los siguientes escalones de potencias:
7 escalones de 10 kVAr, tendría una regulación 1.1.1.



Escalonamiento 1.1.1 y 2.2.2



Una batería bien elegida debe existir un equilibrio entre una regulación física y eléctrica

Obsérvese en la figura, la actuación de dos baterías de regulación 1.1.1 y 1.2.2. como las del ejemplo.
La adaptación a la demanda de reactiva de las dos baterías va a ser exactamente la misma a pesar de tener dos regulaciones físicas distintas.

Regulación eléctrica

Realmente, el dato que marca la diferencia de actuación de una batería es la regulación eléctrica. En el ejemplo anterior la regulación eléctrica de ambas baterías es la misma (7×10), indica que ambas baterías van a actuar con una regulación mínima de 10 kVAr.

Una batería bien elegida

Desde el punto de vista del precio del equipo, cuantos más escalones físicos tiene la batería, más cara resulta ya que aumentan el número de conjuntos contactor condensador y el tamaño de la envolvente del equipo. Desde el punto de vista de la adaptación al cos ϕ objetivo, cuanto menor sea la regulación eléctrica mejor se podrá adaptar a las variaciones de la demanda reactiva de la instalación.

Por lo tanto, en una batería bien elegida debe existir un equilibrio entre la regulación eléctrica y física.
Los reguladores Varlogic permiten hasta 7 regulaciones distintas con lo que optimizan el coste del equipo proporcionando un máximo de “finura” en la regulación.

Ejemplo:

Una batería de 70 kVAr formada por 3 escalones de potencias: 10 + 20 + 40, regulación 1.2.4, proporciona una regulación eléctrica igual a la del ejemplo anterior con un menor precio que la de 7 × 10 ya que son sólo 3 conjuntos contactor-condensador.

El regulador

La programación de un regulador
Los datos que se deben programar en un regulador al realizar la puesta en marcha son los siguientes:
El cos ϕ deseado en la instalación.
La relación C/K.
Estos datos son únicos para cada instalación y no se pueden programar de fábrica.

Qué es el C/K

El regulador es el componente que decide la entrada o salida de los distintos escalones de potencia en función de 3 parámetros:
El cos ϕ que se desea en la instalación.
El cos ϕ que existe en cada momento en la instalación.
La intensidad del primer escalón (que es el que marca la regulación mínima de la batería).
La entrada de intensidad al regulador se efectúa siempre a través de un TC de relación X/5.
Para que el regulador pueda tomar la decisión de conectar o desconectar escalón debe saber cuál va a ser la intensidad reactiva que va a introducir en la instalación, y esta intensidad debe estar referida al secundario del TC ya que es el valor que el regulador “lee”.
La forma de programar este valor es lo que se conoce como C/K y su fórmula es la siguiente:

C/K = (Q1 / 3 × U) / RTC

donde:
Q1= potencia reactiva del primer escalón (VAR).
U = tensión en V.
RTC = relación TI (X/5).

Ejemplo:

La batería de 70 kVAr, formada por los siguientes escalones de potencias: 10 + 20 + 40.
Se conecta en una instalación donde el disyuntor general de protección es de 630 A.
El TI que se deberá instalar será 700/5 y el cálculo del C/K será:
C/K = 10 × 1000 / (3 × 400) / 700/5 = 0,10

La importancia del ajuste del C/K

Para comprender la importancia del ajuste C/K hay que pensar que cada batería tiene un escalonamiento mínimo definido (determinado por la potencia del primer escalón).
Por este motivo la batería no se podrá ajustar al cos ϕ deseado a no ser que la demanda de la instalación coincida exactamente con dicho valor o un múltiplo del mismo.

Ejemplo:

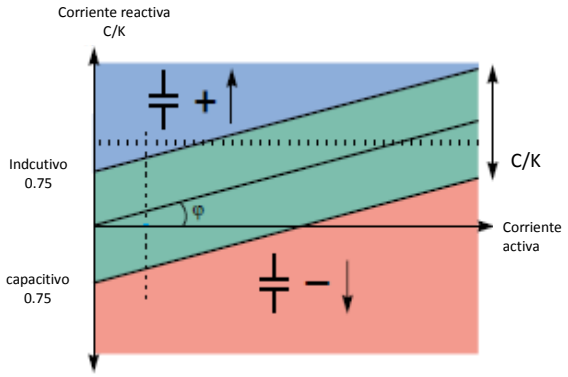
La batería de 70 kVAr formada por los siguientes escalones: 10 + 20 + 40.
El cos ϕ objetivo programado en el regulador es = 1.
Los datos de la instalación en un determinado momento son: P = 154 kW, cos ϕ = 0,97 con lo que la Q reactiva necesaria para alcanzar el cos ϕ deseado sería:

Q = P × (tg ϕinicial – tg ϕdeseado) = 154 × (0,25 – 0) = **38,5 kVAr**

Como el escalonamiento eléctrico de esta batería es de 7 × 10 kVAr, la batería estaría constantemente fluctuando entre 30 y 40 kVAr.
Para evitar esta actuación inestable existe el ajuste C/K.

Interpretación del ajuste C/K

En la siguiente figura se está representado el significado del ajuste C/K:



Interpretación del ajuste C/K en un regulador de energía reactiva

El eje X representa la intensidad activa de la instalación
El eje Y, la intensidad reactiva (inductiva en el semiplano positivo y capacitiva en el negativo).
Se puede representar en este gráfico cualquier situación del cos ϕ de la instalación como las coordenadas de un punto (X,Y) atendiendo a las componentes de intensidad activa y reactiva.
Se ha representado la línea cuya pendiente es la tgϕ, siendo ϕ el ángulo para el cosϕ deseado.
Como se ha visto anteriormente la batería no se puede ajustar exactamente a la demanda de reactiva que existe en cada momento en la instalación, por eso se crea una banda de funcionamiento estable del regulador en la cual a pesar de que el cos ϕ no sea exactamente el deseado no va a conectar ni desconectar más escalones.

Esa banda es el C/K; por encima de la banda C/K el regulador va a conectar escalones y por debajo los desconecta.

Un ajuste demasiado bajo del C/K implicaría un sobretrabajo inútil de los contactores; un C/K demasiado alto supondría una banda estable excesivamente ancha, y por lo tanto no se alcanzaría el cos ϕ deseado.

Los reguladores proporcionan la posibilidad de ajuste automático del C/K bajo cualquier condición de carga de la instalación.
El ajuste manual permite introducir valores de C/K desde 0,01 hasta 1,99 pudiendo visualizar en pantalla el valor ajustado

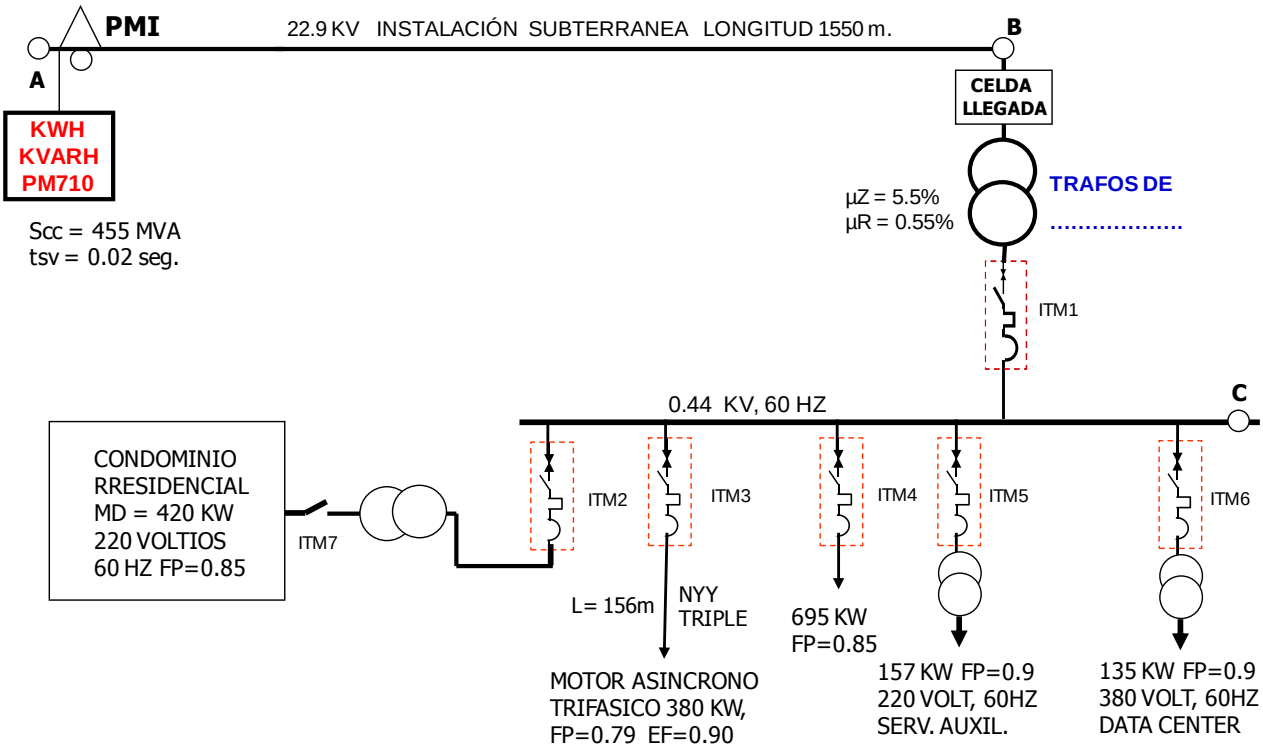
A partir de la potencia en kW y del cos φ de la instalación

La tabla nos da en función del cos φ de la instalación, antes y después de la compensación, un coeficiente a multiplicar por la potencia activa para encontrar la potencia de la batería de condensadores a instalar.

Antes de la compensación		Potencia del condensador en kVAr a instalar por kW de carga para elevar el factor de potencia (cos φ o la tg φ a:													
tg φ	cos φ	tg φ	0,75	0,59	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,32	0,29	0,25	0,20	0,14	0,00
		cos φ	0,8	0,86	0,9	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1
2,29	0,40		1,541	1,698	1,807	1,836	1,865	1,896	1,928	1,963	2,000	2,041	2,088	2,149	2,291
2,22	0,40		1,475	1,631	1,740	1,769	1,799	1,829	1,862	1,896	1,933	1,974	2,022	2,082	2,225
2,16	0,42		1,411	1,567	1,676	1,705	1735	1,766	1,798	1,832	1,869	1,910	1,958	2,018	2,161
2,10	0,43		1,350	1,506	1,615	1,644	1,674	1,704	1,737	1,771	1,808	1,849	1,897	1,957	2,100
2,04	0,44		1,291	1,448	1,557	1,585	1,615	1,646	1,678	1,712	1,749	1,790	1,838	1,898	2,041
1,98	0,45		1,235	1,391	1,500	1,529	1,559	1,589	1,622	1,656	1,693	1,734	1,781	1,842	1,985
1,93	0,46		1,180	1,337	1,446	1,475	1,504	1,535	1,567	1,602	1,639	1,680	1,727	1,788	1,930
1,88	0,47		1,128	1,285	1,394	1,422	1,452	1,483	1,515	1,549	1,586	1,627	1,675	1,736	1,878
1,83	0,48		1,078	1,234	1,343	1,372	1,402	1,432	1,465	1,499	1,536	1,577	1,625	1,685	1,828
1,78	0,49		1,029	1,186	1,295	1,323	1,353	1,384	1,416	1,450	1,487	1,528	1,576	1,637	1,779
1,73	0,5		0,982	1,139	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,440	1,481	1,529	1,590	1,732
1,69	0,51		0,937	1,093	1,202	1,231	1,261	1,291	1,324	1,358	1,395	1,436	1,484	1,544	1,687
1,64	0,52		0,893	1,049	1,158	1,187	1,217	1,247	1,280	1,314	1,351	1,392	1,440	1,500	1,643
1,60	0,53		0,850	1,007	1,116	1,144	1,174	1,205	1,237	1,271	1,308	1,349	1,397	1,458	1,600
1,56	0,54		0,809	0,965	1,074	1,103	1,133	1,163	1,196	1,230	1,267	1,308	1,356	1,416	1,559
1,52	0,55		0,768	0,925	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518
1,48	0,56		0,729	0,886	0,995	1,024	1,053	1,084	1,116	1,151	1,188	1,229	1,276	1,337	1,479
1,44	0,57		0,691	0,848	0,957	0,986	1,015	1,046	1,079	1,113	1,150	1,191	1,238	1,299	1,441
1,40	0,58		0,655	0,811	0,920	0,949	0,969	1,009	1,042	1,076	1,113	1,154	1,201	1,262	1,405
1,37	0,59		0,618	0,775	0,884	0,913	0,942	0,973	1,006	1,040	1,077	1,118	1,165	1,226	1,368
1,33	0,6		0,583	0,740	0,849	0,878	0,907	0,938	0,970	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,333
1,30	0,61		0,549	0,706	0,815	0,843	0,873	0,904	0,936	0,970	1,007	1,048	1,096	1,157	1,299
1,27	0,62		0,515	0,672	0,781	0,810	0,839	0,870	0,903	0,937	0,974	1,015	1,062	1,123	1,265
1,23	0,63		0,483	0,639	0,748	0,777	0,807	0,837	0,873	0,904	0,941	1,982	1,030	1,090	1,233
1,20	0,64		0,451	0,607	0,716	0,745	0,775	0,805	0,838	0,872	0,909	0,950	0,998	1,058	1,201
1,17	0,65		0,419	0,672	0,685	0,714	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,919	0,966	1,027	1,169
1,14	0,66		0,388	0,639	0,654	0,683	0,712	0,743	0,775	0,810	0,847	0,888	0,935	0,996	1,138
1,11	0,67		0,358	0,607	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857	0,905	0,996	1,108
1,08	0,68		0,328	0,576	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,878	0,828	0,875	0,936	1,078
1,05	0,69		0,299	0,545	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798	0,846	0,907	1,049
1,02	0,7		0,270	0,515	0,536	0,565	0,594	0,625	0,657	0,692	0,729	0,770	0,817	0,878	1,020
0,99	0,71		0,242	0,485	0,508	0,536	0,566	0,597	0,629	0,663	0,700	0,741	0,789	0,849	0,992
0,96	0,72		0,214	0,456	0,480	0,508	0,538	0,569	0,601	0,665	0,672	0,713	0,761	0,821	0,964
0,94	0,73		0,186	0,427	0,452	0,481	0,510	0,541	0,573	0,608	0,645	0,686	0,733	0,794	0,936
0,91	0,74		0,159	0,398	0,425	0,453	0,483	0,514	0,546	0,580	0,617	0,658	0,706	0,766	0,909
0,88	0,75		0,132	0,370	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,739	0,882
0,86	0,76		0,105	0,343	0,371	0,400	0,429	0,460	0,492	0,526	0,563	0,605	0,652	0,713	0,855
0,83	0,77		0,079	0,316	0,344	0,373	0,403	0,433	0,466	0,500	0,537	0,578	0,626	0,686	0,829
0,80	0,78		0,052	0,289	0,318	0,347	0,376	0,407	0,439	0,574	0,511	0,552	0,559	0,660	0,802
0,78	0,79		0,026	0,262	0,292	0,320	0,350	0,381	0,413	0,447	0,484	0,525	0,573	0,634	0,776
0,75	0,8			0,235	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,449	0,547	0,608	0,750
0,72	0,81			0,209	0,240	0,268	0,298	0,329	0,361	0,395	0,432	0,473	0,521	0,581	0,724
0,70	0,82			0,183	0,214	0,242	0,272	0,303	0,335	0,369	0,406	0,447	0,495	0,556	0,698
0,67	0,83			0,157	0,188	0,216	0,246	0,277	0,309	0,343	0,380	0,421	0,469	0,530	0,672
0,65	0,84			0,131	0,162	0,190	0,220	0,251	0,283	0,317	0,354	0,395	0,443	0,503	0,646
0,62	0,85			0,105	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620
0,59	0,86			0,079	0,109	0,138	0,167	0,198	0,230	0,265	0,302	0,343	0,390	0,451	0,593
0,56	0,87			0,053	0,082	0,111	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567
0,53	0,88			0,029	0,055	0,084	0,114	0,145	0,177	0,211	0,248	0,289	0,337	0,397	0,540
0,51	0,89				0,028	0,057	0,086	0,117	0,149	0,184	0,221	0,262	0,309	0,370	0,512
0,48	0,90					0,029	0,058	0,089	0,121	0,156	0,193	0,234	0,281	0,342	0,484

PROBLEMAS DE APLICACIÓN

PROBLEMA N° 1.- En el siguiente esquema se muestra un sistema de MEDIA Y BAJA TENSION, con sus respectivas cargas en baja tensión, en estas condiciones se le solicita:



1. Hacer la compensación localizada del Motor asíncrono trifásico (carga 3).
2. Hacer la compensación automatizada de la barra C.
3. Hacer los detalles de ingeniería del bando localizado y automatizado respectivamente.

SOLUCION:

1.- Hacer la compensación localizada del Motor asíncrono trifásico (carga 3).

BANCO CONDENSADORES LOCALIZADO													
		PARAMETROS ELECTRICOS						CORRIENTE		CABLE		INT. TERMOM.	
		PINST.	F.Pi	F.Pf	θi	θf	Qc	INOMI	Idisen	Scu	Cap.	ITMdis	ITM
ITEM	DESCRIPCION GENERAL	KW					KAR	A	A	mm²	A	A	A
2	MOTOR ASINC. 380 KW	422	0.87	0.96	29.54	16.26	116	152	213.2	70	222	198	200

La configuración de los cables es:

3 – 1 x 70 mm² NYY triple + 1 x 16 mm² TW + PVC – SAP, ϕ 65 mm

Las características del interruptor termomagnético son:

3 x 200 A, 440 Voltios, 60 Hz – RM(2 .. 10)In, RT(0.5 .. 1)In, 50 KA

4.- Hacer la compensación automatizada de la barra C.

CALCULOS PREVIOS PARA HALLAR LA POTENCIA TOTAL (INCLUIR BANCO LOCALIZADO)													
CUADRO DE CARGAS												FINAL	
		PINST.	F.P	INOMI	θ	Ical	θ	Ical	θ	Ical	θ	Ical	θ
1	CONDOMINIO	420	0.85	648	31.79								
2	MOTOR ASINC. 380 KW	422	0.87	636	29.54	1284	-30.67						
3	CCM	695	0.85	1073	31.79								
4	SERV. AUXILIARES	157	0.89	231	27.13	1303	-30.97	2587	-30.82				
5	DATA CENTER	135	0.96	185	16.26					2766	-29.86	2678	-26.41
	POTENCIA TOTAL	1828	0.896	2399									

La potencia de ingreso = 1.7321 x 2678 x 440 x Cos 26.41 = 1828 KW

BANCO CONDENSADORES AUTOMATIZADO													
	PARAMETROS ELECTRICOS						CORRIENTE			CABLE		INT. TERMOM.	
		PINST.	F.Pi	F.Pf	θi	θf	Qc	INOMI	Idisen	Scu	Cap.	ITMdis	ITM
ITEM	DESCRIPCION GENERAL	KW					KAR	A	A	mm²	A	A	A
	POTENCIA TOTAL	1828	0.896	0.98	26.41	11.48	537	704	985.8	4x240	1193	915	1000

Cap Scu (A) = 4 x 426 x **0.7** = 1193 A (**0.7** tabla 12B del CNE)

La configuración de los cables es:

4 (3 – 1 x 240 mm² NYY triple) + 1 x 95 mm² TW + 4 (PVC – SAP, ϕ 105 mm)

La configuración del interruptor termomagnético es:

3x1000 A, 440 Voltios, 60 Hz – RM(2 .. 10)In, RT(0.5 .. 1)In, 50 KA

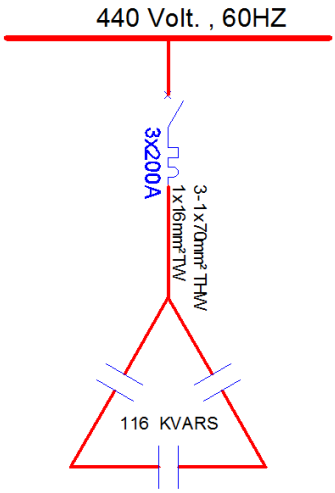
El regulador automático de potencia reactiva a utilizarse debe ser de 12 pasos, de los cuales solo vamos a utilizar 10 pasos, los otros 02 quedan de reserva.

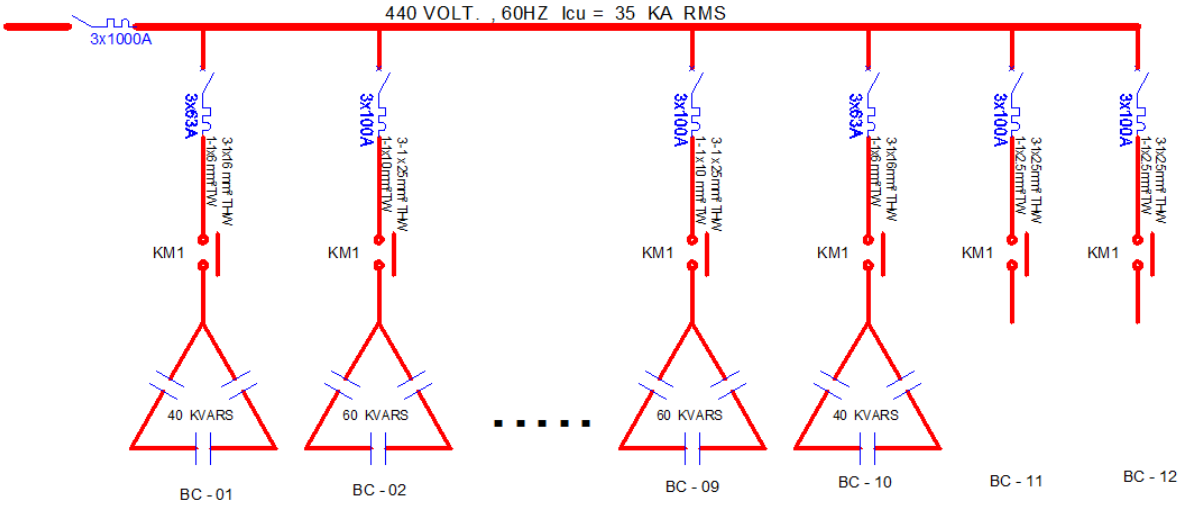
PASAR LA POTENCIA CALCULADA A 480 VOLTIOS DE CATALOGO

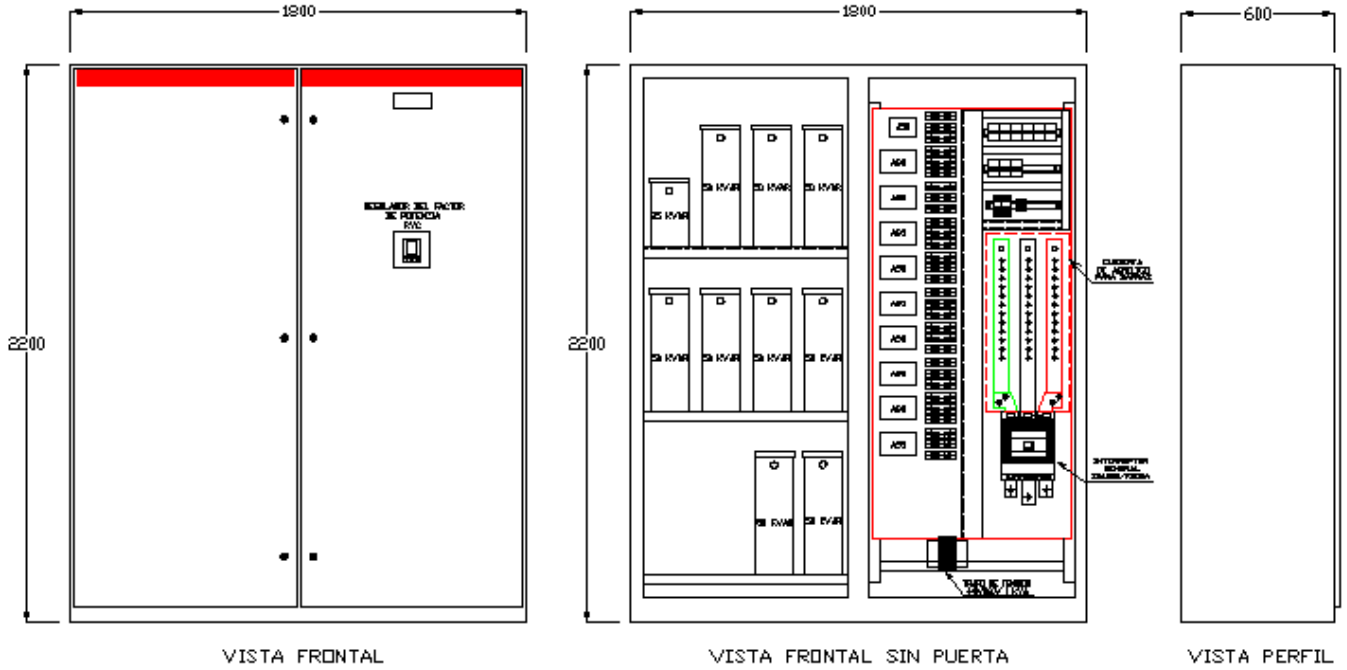
537	x	1.19008	=	639

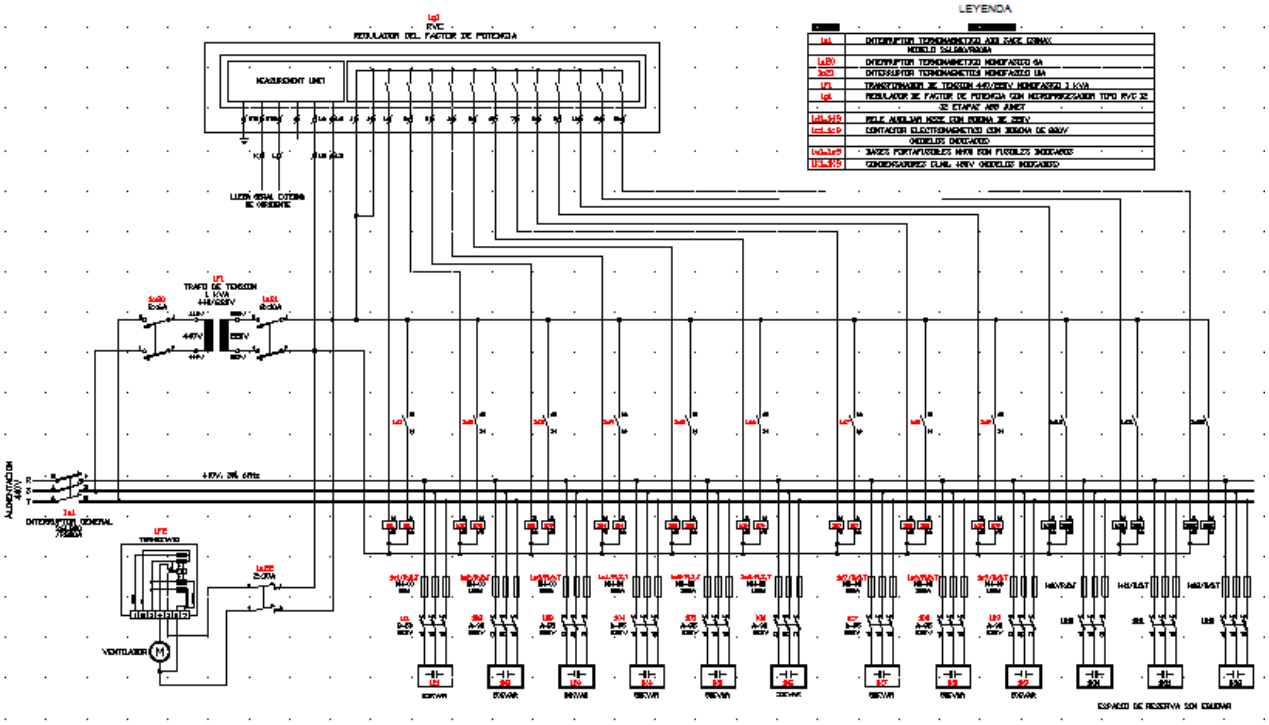
PARAMETROS ELECTRICOS PARA LOS BANCOS							CABLE THW	
PASOS	Qcat.	Qreal	IN	ITMt	ITMc	Idcablet	Scable	CAPAC.
	KVAR	KVAR	A	A	A	A	mm²	A
1	40	33.61	44.10	57	63	62	3x16	75
2	60	50.42	66.15	86	100	93	3x25	95
3	75	63.02	82.69	108	125	116	3x35	120
4	75	63.02	82.69	108	125	116	3x35	120
5	75	63.02	82.69	108	125	116	3x35	120
6	75	63.02	82.69	108	125	116	3x35	120
7	75	63.02	82.69	108	125	116	3x35	120
8	60	50.42	66.15	86	100	93	3x25	95
9	60	50.42	66.15	86	100	93	3x25	95
10	40	33.61	44.10	57	63	62	3x16	75
TOTAL	635	533.59	700.14	910	1000	980	4x240	1193

El regulador automático de potencia reactiva a utilizarse debe ser de 12 pasos, de los cuales solo vamos a utilizar 10 pasos, los otros 02 quedan de reserva.


440 Volt. , 60HZ
3x200A
3-1x70mm² THW
1x16mm²TW
116 KVARS


440 VOLT. , 60HZ Icu = 35 KA RMS
3x1000A
3x63A
3x100A
3x100A
3x63A
3x100A
3x100A
KM1
40 KVARS
60 KVARS
60 KVARS
40 KVARS
BC - 01
BC - 02
BC - 09
BC - 10
BC - 11
BC - 12


1200
2200
1200
2200
600
VISTA FRONTAL
VISTA FRONTAL SIN PUERTA
VISTA PERFIL


LEYENDA
VENTILADOR

PARA LA PROXIMA CLASE:

PRESENTAR LAS SIGUIENTES TAREAS (TAREA GRUAPAL)

TAREA 1.- Hacer la compensación reactiva de un motor aisncrono trifásico de 427 KW, 480 Voltios, 60 Hz, 02 polos, Arranque estrella – triángulo, en 220 voltios.

TAREA 2.- Hacer la compensación reactiva CENTRALIZADA AUTOMATICA de los siguientes motores asíncronos trifásicos. Adherir 60 KVA, 220 V, 60 Hz para servicios auxiliares.
Hacer el cálculo de C/K.

PASOS	P	POLOS	Vn	F
	KW		VOL	Hz
1	10	2	460	60
2	7.5	2	460	60
3	15	4	460	60
4	30	6	460	60
5	45	8	460	60
6	50	4	460	60
7	4.5	4	460	60
TOTAL				

Tarea 3.- En el problema desarrollado N° 1 hacer el cálculo de C/K.

Linha de Produtos

Potências BCW - 60Hz [1]*[4]										
Tensão (V)	Potência Reativa (kvar)	Referência	Composição capacitores Quant.xUCW (Ligação Δ)	Dimensional (C x L x A) (mm)	Corrente Nominal (A)	Contator [3]	Fusível gL/gG (A) [2]	Cabo (mm²) [2]	Código	Peso (kg)
220	10,0	BCW10/25	3xUCW2,5/25 L10 + 3xUCW0,83/25 L6	266 x 193 x 263	26,2	CWMC25-10-30	50	6	10045858	4,7
	12,5	BCW12,5/25	3xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW0,83/25 L6	266 x 193 x 263	32,8	CWMC32-10-30	63	10	10652584	5,6
	15,0	BCW15/25	3xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW1,67/25 L6	266 x 193 x 263	39,4	CWMC32-10-30	63	16	10045859	5,6
	17,5	BCW 17,5/25	3xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW2,5/25 L10	266 x 193 x 263	45,9	CWMC50-10-30	80	16	10652598	6,1
	20,0	BCW20/25	6 x UCW3,33/25 L10	266 x 193 x 263	52,5	CWMC50-10-30	100	25	10045800	6,1
	22,5	BCW 22,5/25	6xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW0,83/25 L6	266 x 193 x 263	59,0	CWMC50-10-30	100	25	10652606	7,0
	25,0	BCW25/25	6xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW1,67/25 L6	266 x 193 x 263	65,6	CWMC50-10-30	125	25	10045801	7,0
	27,5	BCW27,5/25	6xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW2,5/25 L10	266 x 193 x 263	72,2	CWMC65-10-30	125	35	10072286	7,5
	30,0	BCW30/25	9 x UCW3,33/25 L10	266 x 193 x 263	78,7	CWMC65-10-30	160	35	10186126	7,5
	35,0	BCW35/25	9xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW1,67/25 L6	390 x 193 x 263	91,9	CWM150-22-30 (3)	160	50	10072288	9,4
	37,5	BCW 37.5/25	9xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW2,5/25 L10	390 x 193 x 263	98,4	CWM150-22-30 (3)	160	50	10652399	9,9
	40,0	BCW 40/25	12 x UCW3,33/25 L10	390 x 193 x 263	105,0	CWM150-22-30 (3)	200	70	11018871	9,9
	45,0	BCW 45/25	12xUCW3,33/25 L10 + 3xUCW1,67/25 L6	390 x 193 x 263	118,1	CWM150-22-30 (3)	200	70	10741201	10,8
	50,0	BCW 50/25	15 x UCW3,33/25 L10	390 x 193 x 263	131,2	CWM150-22-30 (3)	224	70	10074564	11,2
380	17,5	BCW17,5/40	3xUCW5/40 L10 + 3xUCW0,83/40 L4	266 x 193 x 263	26,6	CWMC25-10-30	50	6	10186104	5,5
	20,0	BCW20/40	3xUCW5/40 L10 + 3xUCW1,67/40 L4	266 x 193 x 263	30,4	CWMC32-10-30	50	10	10186105	5,5
	22,5	BCW22,5/40	3xUCW5/40 L10 + 3xUCW2,5/40 L6	266 x 193 x 263	34,2	CWMC32-10-30	63	10	10045861	5,6
	25,0	BCW25/40	3xUCW5/40 L10 + 3xUCW3,33/40 L8	266 x 193 x 263	38,0	CWMC32-10-30	63	16	10186106	5,9
	27,5	BCW27,5/40	6xUCW3,33/40 L8 + 3xUCW2,5/40 L6	266 x 193 x 263	41,8	CWMC50-10-30	80	16	10071043	7,0
	30,0	BCW30/40	6xUCW5/40 L10	266 x 193 x 263	45,6	CWMC50-10-30	80	16	10186107	6,0
	35,0	BCW35/40	6xUCW5/40 L10 + 3xUCW1,67/40 L4	266 x 193 x 263	53,2	CWMC50-10-30	100	25	10071044	6,8
	40,0	BCW40/40	6xUCW5/40 L10 + 3xUCW3,33/40 L8	266 x 193 x 263	60,8	CWMC50-10-30	100	25	10071028	7,3
	45,0	BCW45/40	9xUCW5/40 L10	266 x 193 x 263	68,4	CWMC65-10-30	125	35	10652627	7,4
	50,0	BCW50/40	9xUCW5/40 L10 + 3xUCW1,67/40 L4	390 x 193 x 263	76,0	CWMC65-10-30	125	35	10186095	9,2
	60,0	BCW60/40	12x UCW5/40 L10	390 x 193 x 263	91,2	CWM150-22-30 (3)	160	50	10186127	9,8
	75,0	BCW75/40	15xUCW5/40 L10	390 x 193 x 263	114,0	CWM150-22-30 (3)	200	70	10072291	11,2
440	17,5	BCW17,5/49	3xUCW5/49 L10 + 3xUCW0,83/49 L4	266 x 193 x 263	23,0	CWMC25-10-30	35	6	10045862	5,5
	20,0	BCW20/49	3xUCW5/49 L10 + 3xUCW1,67/49 L4	266 x 193 x 263	26,2	CWMC25-10-30	50	6	10045863	5,5
	22,5	BCW22,5/49	3xUCW5/49 L10 + 3xUCW2,5/49 L6	266 x 193 x 263	29,5	CWMC32-10-30	50	10	10071047	5,6
	25,0	BCW25/49	3xUCW5/49 L10 + 3xUCW3,33/49 L8	266 x 193 x 263	32,8	CWMC32-10-30	63	10	10045864	5,9
	27,5	BCW27,5/49	6xUCW3,33/49 L8 + 3xUCW2,5/49 L6	266 x 193 x 263	36,1	CWMC32-10-30	63	10	10071048	7,0
	30,0	BCW30/49	6xUCW5/49 L10	266 x 193 x 263	39,4	CWMC32-10-30	63	16	10045865	6,1
	35,0	BCW35/49	6xUCW5/49 L10 + 3xUCW1,67/49 L4	266 x 193 x 263	45,9	CWMC50-10-30	80	16	10211153	6,8
	40,0	BCW40/49	6xUCW5/49 L10 + 3xUCW3,33/49 L8	266 x 193 x 263	52,5	CWMC50-10-30	100	25	10186094	7,3
	45,0	BCW45/49	9xUCW5/49 L10	266 x 193 x 263	59,0	CWMC50-10-30	100	25	10186108	7,4
	50,0	BCW50/49	9xUCW5/49 L10 + 3xUCW1,67/49 L4	390 x 193 x 263	65,6	CWMC65-10-30	125	25	10186096	9,2
	60,0	BCW60/49	12xUCW5/49 L10	390 x 193 x 263	78,7	CWMC65-10-30	125	35	10186128	9,8
	75,0	BCW75/49	15xUCW5/49 L10	390 x 193 x 263	98,4	CWM150-22-30 (3)	160	50	10072294	11,2
480	17,5	BCW17,5/53	3x UCW5/53 L10 + 3xUCW0,83/53 L6	266 x 193 x 263	21,0	CWMC25-10-30	35	6	10186109	5,7
	20,0	BCW20/53	3x UCW5/53 L10 + 3xUCW1,67/53 L6	266 x 193 x 263	24,1	CWMC25-10-30	50	6	10211154	5,6
	22,5	BCW22,5/53	3x UCW5/53 L10+ 3xUCW2,5/53 L6	266 x 193 x 263	27,1	CWMC32-10-30	50	10	10071050	5,7
	25,0	BCW 25/53	3x UCW5/53 L10 + 3xUCW3,33/53 L8	266 x 193 x 263	30,1	CWMC32-10-30	50	10	10652072	6,0
	27,5	BCW27,5/53	6xUCW3,3/53 L8 + 3xUCW2,5/53 L6	266 x 193 x 263	33,1	CWMC32-10-30	63	10	10071051	7,0
	30,0	BCW30/53	6x UCW5/53 L10	266 x 193 x 263	36,1	CWMC32-10-30	63	16	10186111	6,1
	35,0	BCW35/53	6x UCW5/53 L10 + 3xUCW1,67/53 L6	266 x 193 x 263	42,1	CWMC50-10-30	80	16	10653074	7,0
	40,0	BCW40/53	6x UCW5/53 L10 + 3xUCW3,33/53 L8	266 x 193 x 263	48,1	CWMC50-10-30	80	25	10638732	7,3
	45,0	BCW45/53	9x UCW5/53 L10	266 x 193 x 263	54,1	CWMC50-10-30	100	25	10071052	7,4
	50,0	BCW50/53	9x UCW5/53 L10 + 3xUCW1,67/53 L6	390 x 193 x 263	60,1	CWMC50-10-30	100	25	10186113	9,4
	60,0	BCW60/53	12x UCW5/53 L10	390 x 193 x 263	72,2	CWMC65-10-30	125	35	10072299	9,8
	75,0	BCW75/53	15x UCW5/53 L10	390 x 193 x 263	90,2	CWM150-22-30 (3)	160	50	10653098	11,2

[1] Para fornecimento em 50Hz e/ou tensões superiores, consultar WEG.
[2] Contatores, fusíveis e condutores elétricos não são fornecidos com banco de capacitores trifásicos. Dimensionamento orientativo considerando corrente nominal do capacitor x 1,43 (NBR5060) e temperatura ambiente de 30ºC.
[3] Para utilização de contator comum (sem resistência de pré-carga), instalar indutor entre o contator e o capacitor. Para dimensionamento do indutor, ver Manual de Correção do fator de Potência e software de dimensionamento de correção do fator de potência, disponível no site "www.weg.net".
[4] Os bancos de capacitores trifásicos são fornecidos com resistores de descarga.