

Compensación individual

1. MOTORES ASINCRONICOS

1.1. Introducción.

El factor de potencia de un motor de inducción es bueno a plena carga, generalmente entre un 80 ó 90%, dependiendo de la velocidad y del tipo de motor. Sin embargo, para cargas pequeñas, el factor de potencia disminuye rápidamente, como está ilustrado en la figura 1. Generalmente los motores de inducción no trabajan a plena carga, lo que da un bajo factor de potencia durante la operación.

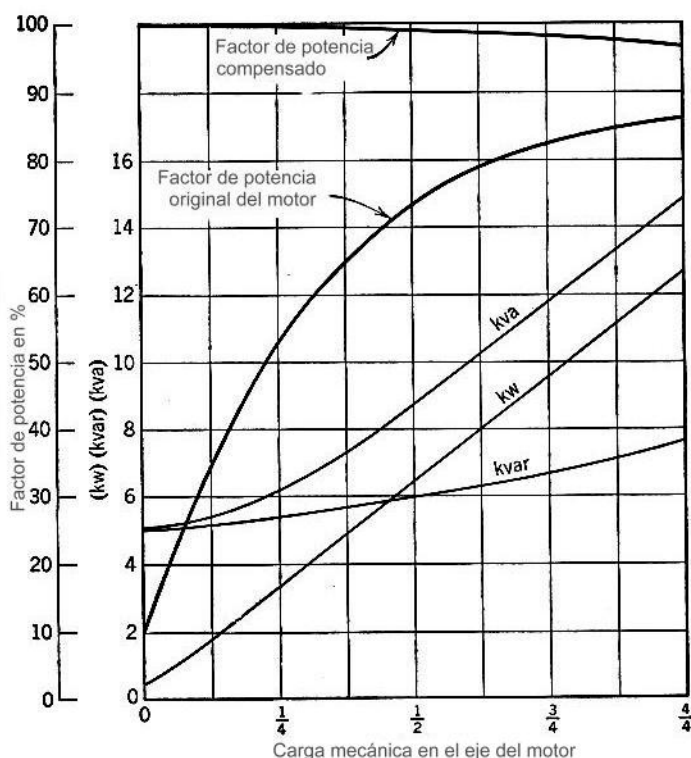


Fig.1

Aunque el factor de potencia de un motor de inducción varía con la carga, obsérvese en la figura 1 que la potencia reactiva del motor es esencialmente constante. Esta característica hace del motor de inducción una aplicación interesante de los capacitores para la compensación del factor de potencia, ya que compensando el motor con un capacitor adecuado, el factor de potencia resulta del orden del 95 al 98% a plena carga y aún ma-

COMPENSACION INDIVIDUAL

por a cargas parciales. El capacitor instalado en el caso de la figura 1 es de 5 Kvar, que corresponde a los requerimientos magnetizante del motor en vacío. De allí entonces, dado que el capacitor suministra toda la corriente magnetizante del motor el factor de potencia en vacío es unitario. La razón por la cual la curva del factor de potencia en función de la carga es tan constante, es que los Kvar netos en vacío valen cero y a plena carga solo 2,6 Kvar que es poco comparado con los 7,6 Kvar que demanda el motor para operar a plena carga sin capacitor.

La conexión de capacitores para el mejoramiento del factor de potencia no cambia las características de funcionamiento del motor, ya que la velocidad de operación y la potencia mecánica sólo dependen de la carga del motor y de la tensión aplicada.

En general, el factor de potencia del motor disminuye al aumentar la tensión nominal y aumenta al disminuir la misma, de allí que sea importante mantener la tensión de la planta en niveles razonables, teniendo, por otro lado, la ventaja de menores pérdidas en el hierro, ya que éstas son proporcionales a la tensión al cuadrado.

1.2. Ubicación de los capacitores.

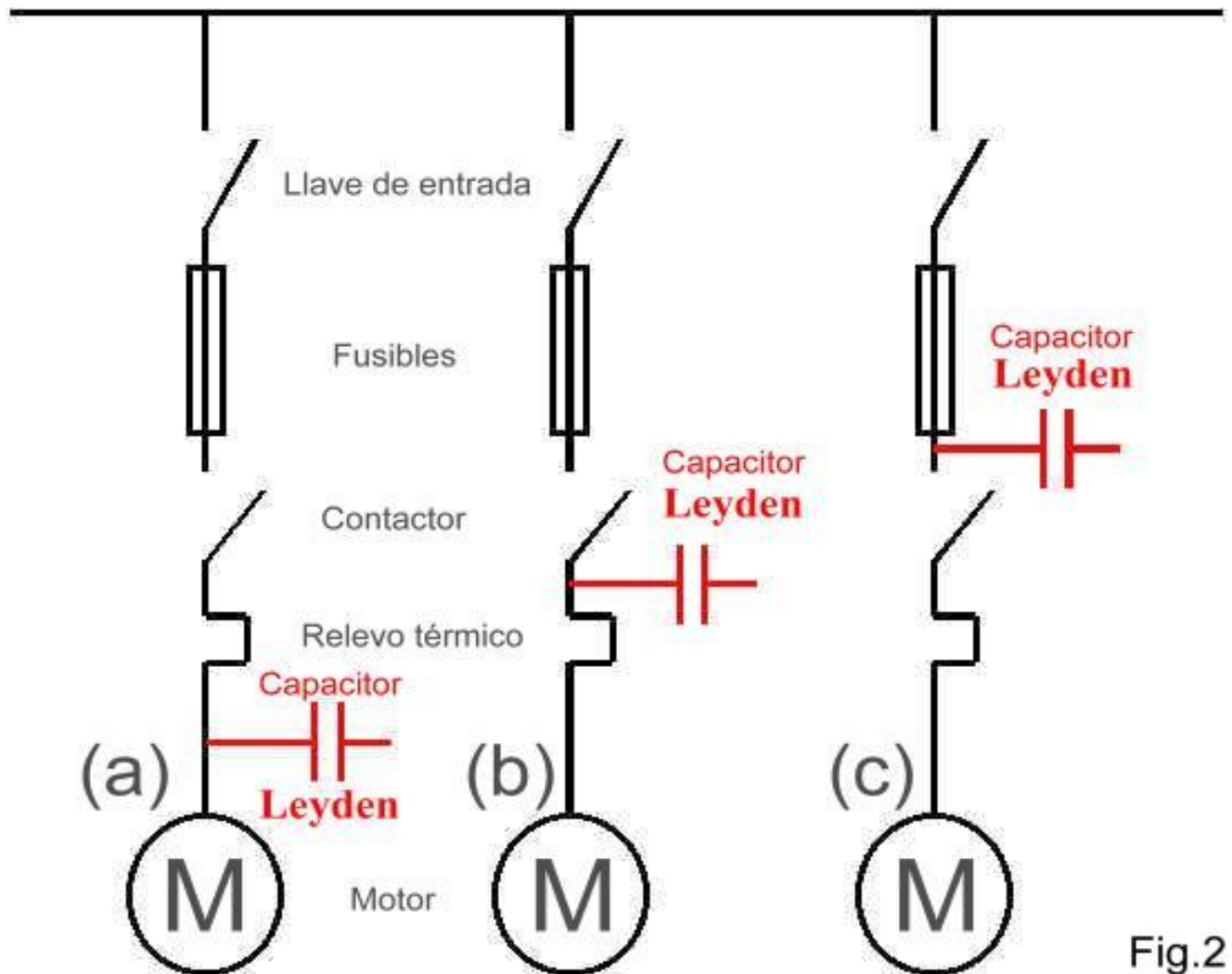


Fig.2

Los capacitores pueden ser conectados a cada motor y maniobrados con el motor, como se muestra en la fig. 2 (a) o (b), o pueden ser conectados permanentemente al circuito de alimentación como se muestra en la fig. 2 (c).

COMPENSACION INDIVIDUAL

La mejor y más ventajosa ubicación desde un punto de vista general es la de la fig.2 (a) ó (b). En ambos casos el motor y el capacitor son maniobrados como una unidad por el elemento de maniobra del motor, en consecuencia el capacitor está siempre en servicio cuando está el motor en operación, constituyendo una compensación individual automática.

La conexión de la fig. 2 (a) puede ser usada solo en instalaciones nuevas, ya que la protección de sobrecarga del motor puede ser elegida al momento de la compra, sobre la base de la reducción de la corriente de línea y cambio de la curva de protección del motor debida al capacitor. Esta conexión exige por lo tanto, alterar la curva y ajustes de protección que normalmente establece el fabricante del motor, lo cual debe realizarse con mucho cuidado de modo que para cualquier posible sobrecarga el motor no quede desprotegido, y por otro lado no tenga falsas actuaciones.

La conexión de la fig. 2.1 (b) es la mas recomendable, tanto mejor para instalaciones existentes en función que no se debe cambiar la protección se sobrecarga, ya que la corriente a través de la protección de sobrecarga es la corriente del motor y no se altera por haber incorporado la compensación.

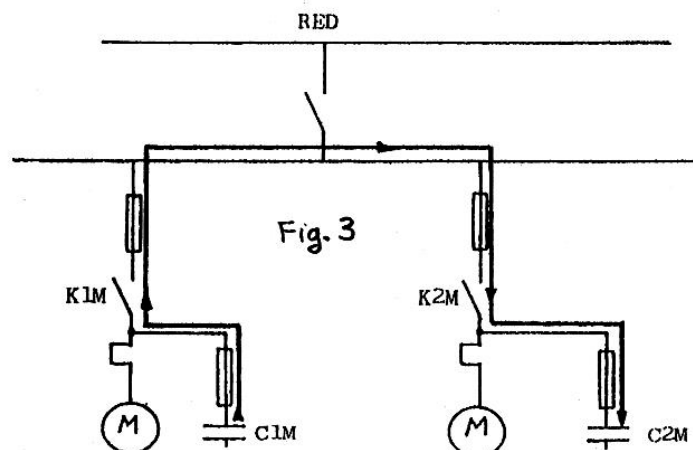
La conexión de la fig. 2.1 (c) es empleada cuando los capacitores están conectados permanentemente al sistema. Su ventaja principal es la eliminación de un elemento de maniobra para los capacitores, aunque en situaciones de baja carga general puede producir sobrecompensación, con efectos secundarios indeseables.

1.3. Compensación de motores trifásicos con arranque directo

Esta es la corrección del factor de potencia más simple que pueda efectuarse y el motor y capacitor trabajan como una unidad, figura 2 (b). El capacitor se conecta a la salida del contactor principal quedando éste liberado de la potencia reactiva y por lo tanto circulando por él menos corriente que la que existía sin compensación.

1.3.1. Verificación del equipamiento existente.

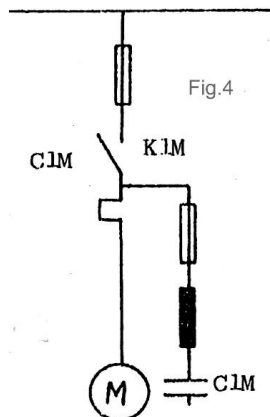
Será necesario verificar el contactor principal a las corrientes de cierre, puesto que existe en ese momento un pico de corriente importante, que el aparato de maniobra debe soportar sin que sus contactos resulten dañados. Este esquema deberá ser verificado no sólo para un circuito operando en forma aislada sino para el conjunto, teniendo en cuenta la posibilidad de otros equipos de compensación operando en el mismo CCM, como se indica en figura 3, con distancias pequeñas entre ellos, condición que hace que las impedancias entre equipos también sean pequeñas, dando lugar a elevadas corrientes de inserción que pueden perjudicar a contactores y capacitores.



COMPENSACION INDIVIDUAL

En general, cuando existe una reactancia superior a los 7 μHy entre capacitores, no es necesario efectuar ninguna instalación especial, mientras que si este valor disminuye, será conveniente conectar reactancias de choque en cada uno de los equipos de compensación.

Estas reactancias pueden construirse fácilmente, mediante arrollado del mismo cable de conexión de los capacitores sobre una forma cilíndrica de 10 cm de diámetro, sin núcleos ferromagnéticos que den lugar a saturación en el momento del cierre de los contactores.



Si la compensación se efectúa fuera de un CCM con tableros de mando aislados para cada motor, la propia reactancia de los cables de conexión de tableros es suficiente, no siendo necesario, en general, la conexión de reactancias adicionales, volviéndose al esquema de la fig. 2.

1.3.2. Ventajas

La principal ventaja de este tipo de compensación es no requerir equipamiento de maniobra adicional, utilizándose el ya instalado para el comando del motor y el capacitor como una unidad; en general existe espacio disponible en el propio tablero del motor para la colocación de los fusibles de protección del capacitor F4F, y si esto no fuera posible se podrá disponer de una caja de protección y señalización sobre el capacitor, con sus tres fusibles de protección, obteniéndose de este modo una instalación simple, confiable y segura. Por otro lado es importante tener en cuenta que con los nuevos capacitores de diseño antiexplosivo, que cuentan con protección propia, no es en general, necesaria la colocación de fusibles para el capacitor.

Para este esquema, el capacitor queda conectado únicamente cuando se conecta el motor, no existiendo posibilidad de sobrecompensación en la red.

1.3.3. Limitaciones

Si la potencia del motor es pequeña, su capacitor de compensación también será pequeño, resultando una corrección antieconómica y de difícil mantenimiento. Por lo tanto, solo se deben compensar individualmente las máquinas de mayor potencia, compensándose las de potencia fraccional en forma centralizada fija o automática.

Este mismo criterio se aplica para motores con bajo factor de simultaneidad, o un gran número de maniobras durante su operación. En todos los casos convendrá efectuar un análisis técnico - económico para llegar a la solución más conveniente.

En general, los capacitores instalados junto a motores asíncronos y operados como una unidad dan buenos resultados excepto en unos pocos casos. La experiencia ha mostrado que las dificultades han ocurrido cuando la compensación ha sido excesiva.

COMPENSACION INDIVIDUAL

Los dos factores que limitan el valor de los capacitores conectados y maniobrados junto a un motor son : sobretensión debida a autoexcitación, y esfuerzos transitorios. Estas limitaciones son aplicables cuando el capacitor es conectado del lado de la carga del contactor del motor, como se muestra en la fig. 2 (a) y (b) y el capacitor y el motor son maniobrados como una unidad.

1.3.3.1. Sobretensiones debidas a autoexcitación

Un capacitor puede proveer parte o toda la corriente magnetizante requerida por el motor. Por lo tanto, cuando el contactor del motor es abierto y el motor es desconectado de la red, el capacitor suministra la corriente magnetizante del motor y este se "autoexcita", actuando como un generador de tensión. La magnitud del voltaje generado dependerá del valor del capacitor y de la velocidad del motor.

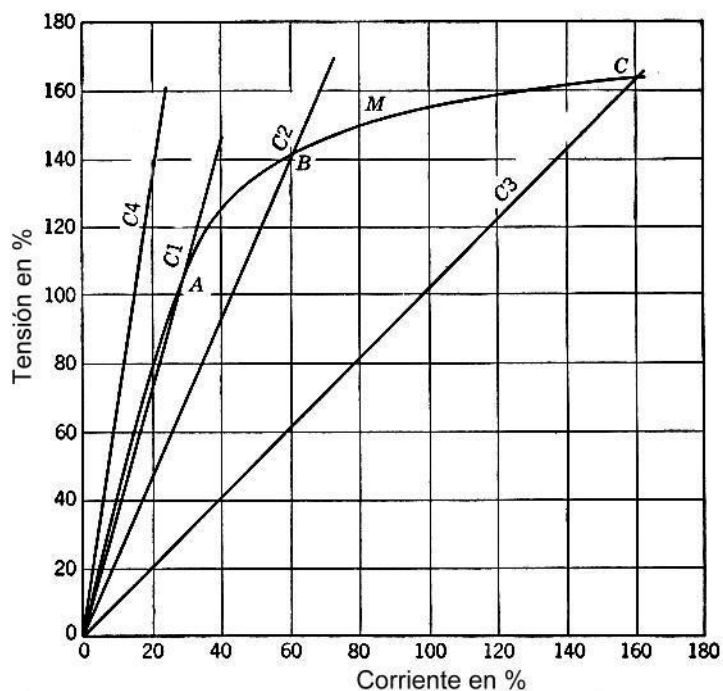


Fig.5

En la figura 5 tenemos una curva de magnetización (M) típica de un motor asincrónico y distintas rectas correspondientes a diferentes capacitores a conectar en paralelo (recordar que $I = \omega.C.U$, por lo tanto $I = f[U]$ es una recta cuya pendiente depende de C).

Estando el motor en vacío, la corriente magnetizante a tensión nominal, para un motor bien construido, es aproximadamente el 27 % de I_n , y el capacitor a conectar para compensar el 100 % de la potencia reactiva vale C1 (Capacidad límite); en este caso no hay sobretensión al abrir el interruptor.

Si conectamos un capacitor C2, tal que a plena carga el factor de potencia sea uno, al abrirse el contactor aparecerá una sobretensión de mas del 40% sobre la nominal. Para valores mayores de capacidad, como C3 (que entrega la corriente nominal del motor), la sobretensión es aún mayor (64 %).

Como contrapartida si se conecta un capacitor C4, menor que C1, no hay ningún peligro de sobretensión, pero esto debe hacerse con el criterio de que la capacidad a conectar sea lo más próxima posible a la capacidad límite (C1).

Una regla general que puede aplicarse es que para motores de hasta 10 kW, la potencia capacitiva debe ser del 70 al 75 % de la potencia inductiva absorbida en va-

COMPENSACION INDIVIDUAL

cío, y para potencias mayores dicho valor es del 80 al 85 %. Si se dispone de la característica de vacío del motor, se puede compensar con valores del 90 % o mayores, si se conoce la tolerancia de esta curva y la tolerancia del capacitor.

En la práctica, la velocidad del motor decrece rápidamente luego de ser desconectado de la red, por lo tanto el voltaje rápidamente decrece. Un 15 a 20% de reducción en la velocidad elimina suficientemente la autoexcitación para que el voltaje colapse en unos pocos segundos. De todas maneras, en unos pocos casos donde las cargas tienen una gran inercia, el voltaje de auto - excitación puede ser sostenido por algunos minutos.

1.3.3.2. Esfuerzos transitorios

Estos esfuerzos se deben a las cuplas que aparecen cuando un motor es desconectado de la red y conectado nuevamente mientras esta girando y manteniendo tensión en sus terminales por autoexcitación.

Tales cuplas dependen de la tensión de autoexcitación y pueden llegar a ser del orden de 20 veces la cupla del motor a plena carga.

Para producir esfuerzos transitorios, el voltaje del motor desarrollado por autoexcitación debe ser de valor apreciable y estar fuera de fase con el voltaje de la línea cuando se cierra el contactor. Esta cupla es similar a la causada al conectar dos generadores sincrónicos que están desfasados.

Cuando la tensión de autoexcitación es inferior al 60 % de la tensión nominal, la cupla máxima que puede producirse no resulta peligrosa, pero si dicho valor es superado deben efectuarse las comprobaciones necesarias si es que se prevén operaciones del tipo descrito, efectuando los enclavamientos o temporizaciones necesarios.

1.3.4. Nota

Estos mismos conceptos se aplican a la compensación de motores asincrónicos de rotor bobinado, ya que la corriente magnetizante requerida por el estator no depende del circuito rotórico.

1.4. Compensación de motores asincrónicos trifásicos con arranque a tensión reducida.

Tratándose de motores con arranque directo, en que la conexión del capacitor puede hacerse de acuerdo con la fig.2, las consideraciones hechas en 1.2. son suficientes, pero cuando se trata de motores con arrancador estrella - triángulo deben tomarse previsiones especiales.

Cuando los contactores de estrella - triángulo no se encuentran energizados, los bobinados del motor están aislados, por lo tanto no pueden efectuar una descarga rápida del capacitor.

Se deberá recurrir entonces a una solución simple, económica y segura que garantice que cuando cierre el contactor principal el capacitor esté totalmente descargado, esto se logra mediante un temporizador adicional que impide un arranque posterior a la desconexión antes del tiempo establecido.

1.5. Selección del capacitor para motores asincrónicos trifásicos

La regla general que debe ser seguida : La corriente del capacitor no debe exceder el 85-90% de la corriente de vacío del motor, que puede ser medida con una pinza amperométrica o analizador de energía. En el caso que no sea posible medirla, se deberá consultar este parámetro al fabricante del motor o recurrir a su tabla de datos caracterís-

COMPENSACION INDIVIDUAL

ticos, extrapolando de ser necesario, la potencia reactiva para la condición de carga mecánica cero.

Sin embargo la recomendación general es medir esta corriente, pues ésta tiene una gran dependencia del entrehierro de la máquina y una diferencia de una décima en la construcción, derivará en una gran variación de la corriente de vacío. De todos modos cuando sea imposible disponer de este parámetro, la compensación necesaria podrá extraerse de la siguiente tabla, la cual ha sido calculada como promedio de los motores normales de 3 x 380V - 50Hz.:

TABLA I

Potencia en el eje		Velocidad sincrónica	Corriente a plena carga	cosφ a plena carga	Potencia reactiva de vacío	Capacitor para compensación óptima
CV	kW	r.p.m.	A	-	kVAr	kVAr
1	.75	750	2.48	0.67	0.80	0.56
		1000	2.28	0.72	0.74	0.52
		1500	2.04	0.75	0.54	0.38
		3000	1.84	0.82	0.39	0.28
1.5	1.1	750	3.48	0.67	1.34	0.94
		1000	3.28	0.72	1.03	0.72
		1500	2.76	0.80	0.93	0.65
		3000	0.55	0.86	0.51	0.36
2	1.5	750	4.06	0.72	1.31	0.91
		1000	3.98	0.76	1.22	0.85
		1500	3.60	0.81	1.10	0.77
		3000	3.42	0.86	0.51	0.37
3	2.2	750	6.00	0.71	2.17	1.52
		1000	5.53	0.77	1.46	1.02
		1500	5.15	0.82	1.32	0.92
		3000	4.93	0.87	0.64	0.45
4	3	750	7.81	0.72	2.9	2.03
		1000	7.46	0.76	2.22	1.55
		1500	6.95	0.82	1.92	1.34
		3000	6.29	0.90	0.81	0.57
5.5	4	750	10.22	0.72	3.56	2.67
		1000	9.88	0.76	2.66	2.00
		1500	8.60	0.84	2.07	1.55
		3000	8.14	0.90	0.89	0.66
7.5	5.5	750	13.8	0.73	4.49	3.37
		1000	13.5	0.76	3.48	2.61
		1500	11.75	0.83	2.47	1.85
		3000	11.31	0.88	0.91	0.69
10	7.5	750	18.23	0.74	5.77	4.33
		1000	16.85	0.78	4.45	3.33
		1500	15.65	0.84	3.40	2.55
		3000	14.96	0.90	1.08	0.81
15	11	750	25.82	0.77	7.33	5.86
		1000	24.52	9.81	5.64	4.51
		1500	22.00	0.86	4.03	3.22
		3000	22.04	0.88	2.21	1.76

COMPENSACION INDIVIDUAL

20	15	750	33.80	0.78	9.99	8.00
		1000	31.48	0.81	6.72	5.38
		1500	30.06	0.84	5.80	4.64
		3000	28.84	0.88	2.90	2.32
25	18	750	38.0	0.86	8.89	7.56
		1000	38.2	0.81	8.61	7.32
		1500	38.1	0.84	5.90	5.02
		3000	34.76	0.89	4.12	3.50
30	22	750	44.00	0.86	12.14	10.32
		1000	45.38	0.83	10.46	8.96
		1500	44.62	0.84	7.54	6.41
		3000	41.78	0.89	5.67	4.81
40	30	750	60	0.85	14.57	12.38
		1000	58	0.86	12.66	10.76
		1500	56.85	0.87	11.05	9.40
		3000	56.43	0.88	7.79	6.62
50	37	750	75	0.80	20.73	17.62
		1000	71	0.87	15.00	12.75
		1500	70	0.86	13.84	11.76
		3000	70	0.88	9.94	8.45
60	45	750	89	0.82	23.47	19.95
		1000	86	0.86	18.77	15.95
		1500	84	0.88	15.46	13.14
		3000	83	0.90	10.75	9.14
75	56	750	108	0.84	26.84	22.81
		1000	103	0.87	21.72	18.46
		1500	102	0.86	20.17	17.14
		3000	103	0.90	13.34	11.34
100	75	750	140	0.85	34.00	28.90
		1000	141	0.86	30.79	26.16
		1500	138	0.87	26.36	22.40
		3000	140	0.88	19.67	16.80

La TABLA I contiene los capacitores requeridos para la compensación de motores asincrónicos trifásicos en función de la potencia y de la velocidad del motor. Los valores recomendados contemplan las observaciones hechas en cuanto a los problemas de autoexcitación y esfuerzos transitorios, de manera de evitar sus efectos.

Por ejemplo : El capacitor adecuado para un motor de 25 CV, 1500 r.p.m., es de 5,02 Kvar, en consecuencia se escogerá un capacitor de 5 Kvar.

Cuando no haya capacitores de los valores listados se deberá escoger el de menor valor más cercano al recomendado.

1.6. Compensación de motores asincrónicos trifásicos en MT.

En este caso se debe seguir la misma regla general, eligiendo un capacitor cuya corriente no exceda el 85-90% de la corriente de vacío del motor, que puede ser medida con un analizador de energía, empleando los propios TI del tablero de maniobra. En etapas de desarrollo, se deberá consultar este parámetro al fabricante del motor o recurrir a su tabla de datos característicos, extrapolando de ser necesario, la potencia reactiva para la condición de carga mecánica cero.

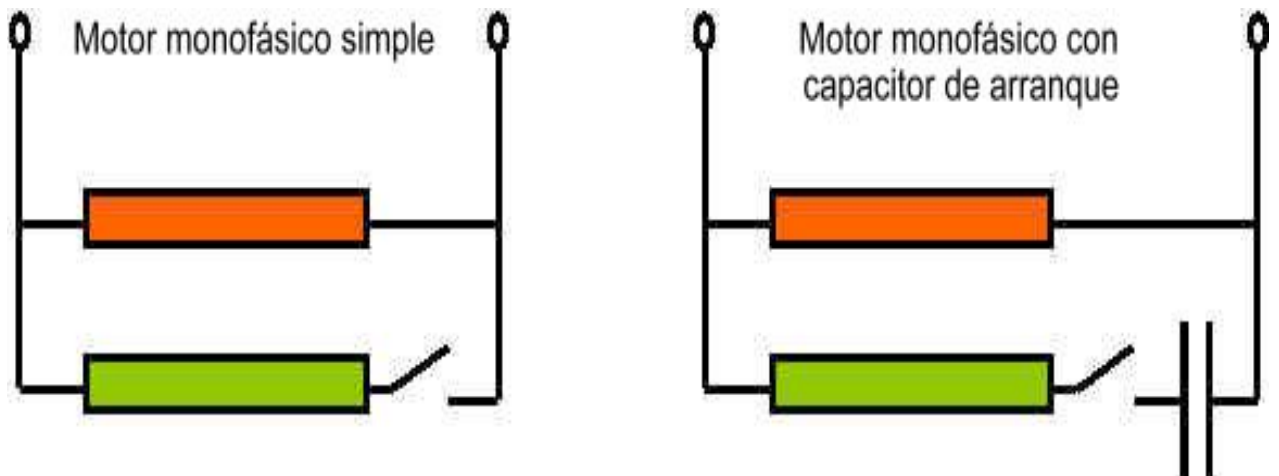
COMPENSACION INDIVIDUAL

Sin embargo la recomendación general es medir esta corriente, pues ésta tiene una gran dependencia del entrehierro de la máquina y una diferencia de una décima en la construcción, derivará en una gran variación de la corriente de vacío. En el caso de motores de MT no recomendamos el empleo de tablas, pues las dispersiones entre distintos fabricantes de máquinas existe la posibilidad de resultados que pueden poner a la instalación en una condición peligrosa.

Es sumamente importante en motores de MT que el esquema unifilar sea verificado no sólo para un circuito operando en forma aislada sino para el conjunto, teniendo en cuenta la posibilidad de otros equipos de compensación operando en la misma barra sean o no pequeñas las distancias entre ellos. En todos los casos deberá efectuarse un cálculo de corrientes de inserción para la peor condición de trabajo, intercalando los reactores no saturables que sean necesarios de modo de no comprometer a los capacitores y/o a los equipos de maniobra. Solicitamos nos consulten ante cualquier duda.

1.7. Compensación de motores asincrónicos monofásicos.

Los motores de inducción monofásicos, no tienen un campo rotante natural como existe en los trifásicos. El arrollamiento principal (indicado en color rojo) crea un campo alternativo, y por medio de un segundo arrollamiento, auxiliar (indicado en color verde) se establece un campo desfasado que hace posible que el motor arranque. Este efecto se multiplica si se coloca en el arrollamiento auxiliar un capacitor de arranque electrolítico para régimen de corta duración que logra un desplazamiento en fase aun mayor. En ambos casos el arrollamiento auxiliar y el capacitor de arranque (si el motor lo posee) son desconectado ni bien el motor arranca, por medio de un interruptor centrífugo, quedando solamente alimentado el arrollamiento principal durante el funcionamiento normal del motor.



En el régimen de marcha normal, el motor tiene un bajo factor de potencia, pero la compensación es mas simple, pues no existen los problemas de autoexcitación que se presentan en los motores trifásicos, pudiéndose seleccionar el capacitor de compensación, por medio de tablas, sin necesidad de recurrir imperiosamente a mediciones de potencia reactiva.

COMPENSACION INDIVIDUAL

La performance del motor se puede mejorar mucho con la adición de un capacitor de marcha o permanente. En este caso no solo se mejora la característica de cupla del motor para todos los estados de marcha sino también el factor de potencia.

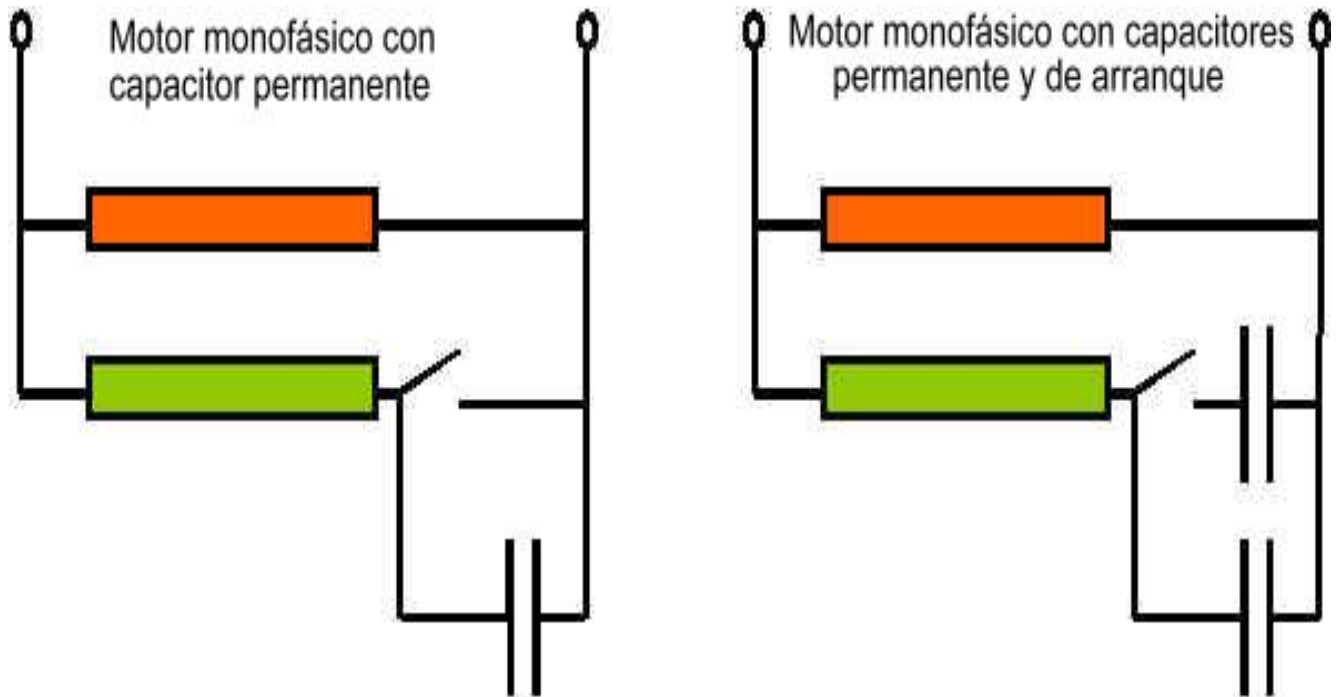
CAPACITORES PARA COMPENSAR MOTORES MONOFASICOS
(SIN CAPACITOR PERMANENTE)

Características del motor a plena carga					Capacitor de compensación en μF para factor de potencia:		
Potencia			Corriente	Factor de Potencia			
HP	kW		A	-	0,85	0,9	0,95
1/8	0.092		1.7	.495	16	16	18
1/6	0.123		2.1	0.519	16	18	25
1/5	0.147		2.3	0.543	18	20	25
1/4	0.184		2.45	0.575	16	20	25
1/3	0.245		3.25	0.587	25	25	33
1/2	0.368		4.4	0.633	25	33	36(2x18)
3/4	0.552		6.1	0.686	33	36	44
1	0.736		8	0.643	44	53(20+33)	66
1 1/2	1.1		13	0.715	50(2x25)	66	88(2x44)
2	1.47		13	0.715	50(2x25)	66	88(2x44)

CAPACITORES PARA COMPENSAR MOTORES MONOFASICOS
(CON CAPACITORES PERMANENTE)

Características del motor a plena carga					Capacitor de compensación en μF para factor de potencia:		
Potencia		Velocidad	Corriente	Factor de Potencia			
HP	kW	rpm	A	-	0,85	0,9	0,95
1 1/2	1.1	1440	8.9	0.817	10	25	44
		2880	8	0.859	-	12.5	33
2	1.47	1440	11	0.845	-	20	44
		2880	9.5	0.88	-	8	25
3	2.2	1440	17	0.843	-	33	66
		2880	15	0.88	-	12.5	44
4	2.94	1440	21	0.797	33	66	110(44+66)
		2880	18.5	0.927	-	-	18
5	3.68	1440	24	0.86	-	33	77(33+44)
		2880	21.5	0.909	-	-	44
7 1/2	5.52	1440	36.5	0.849	-	66	132(2x66)
		2880	30	0.909	-	-	53(20+33)
10	7.36	1440	45	0.875	-	44	132(2x66)
		2880	45	0.929	-	-	44

COMPENSACION INDIVIDUAL



2.COMPENSACION DE TRANSFORMADORES

2.1. Introducción.

En todos los sistemas eléctricos de distribución, los transformadores son uno de los pocos elementos que están continuamente en servicio. En general es conveniente conectar un capacitor directamente a los bornes secundarios del transformador, para que este conectado permanentemente. Es conveniente en estos casos que se desea compensar solamente la potencia reactiva de vacío del transformador, ubicar el capacitor, fuera del circuito de medición de barras secundarias, en este caso en ausencia de carga, la corriente de vacío del transformador quedará dividida circulando la de pérdidas por el primario y la magnetizante por el secundario. Por otro lado no afectará el funcionamiento de equipos automáticos destinados a compensar únicamente el reactivo de la carga. Por su propio diseño, los transformadores requieren energía reactiva para la magnetización de su núcleo. La energía reactiva requerida por un transformador es entre un 1 a un 12 % de la potencia nominal del transformador.

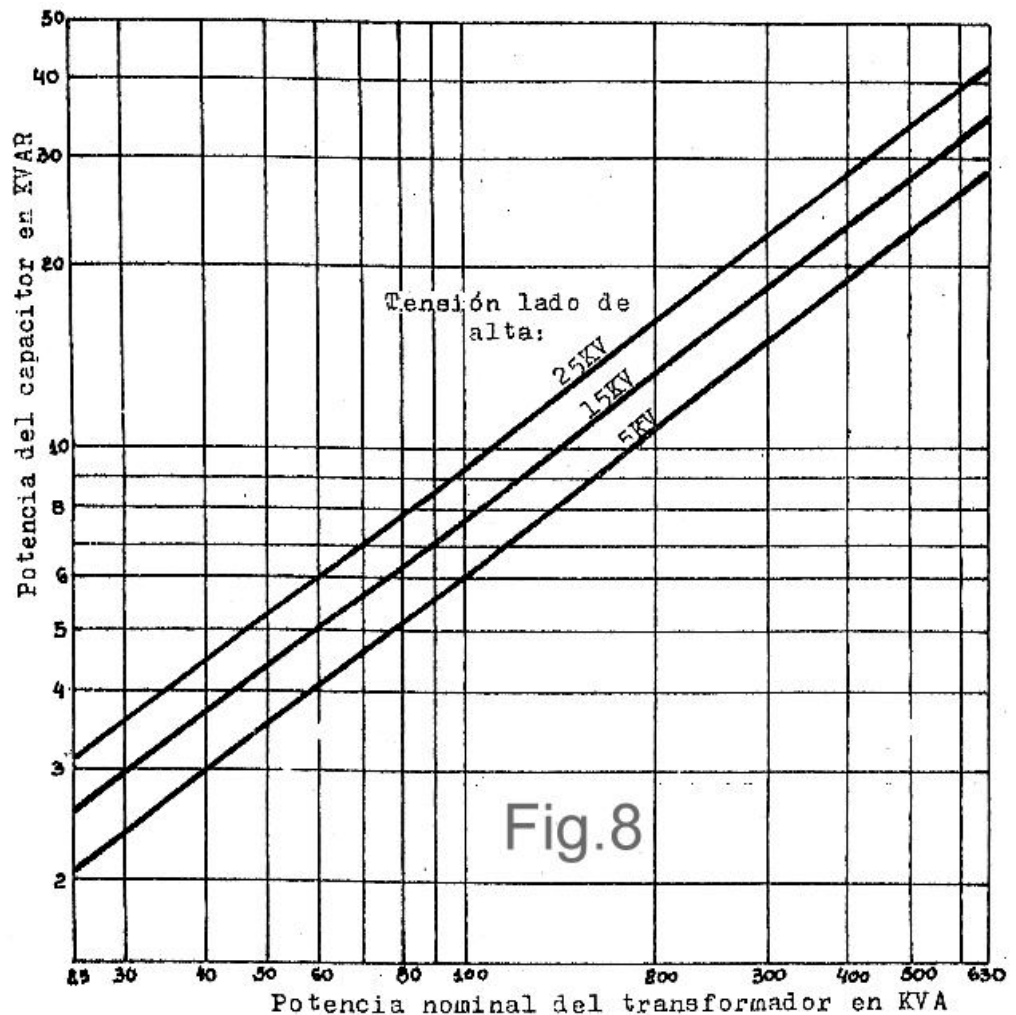
2.2. Compensación de la potencia reactiva de vacío.

La potencia del capacitor a ser conectado al transformador, depende de la potencia de magnetización de esa particular unidad, y la potencia del capacitor debe ser considerado como un mínimo valor. Por una razón u otra, usualmente por consideraciones económicas, suele ser considerado necesario conectar capacitores mayores que aquellos necesarios para compensar las necesidades de corriente de magnetización del transformador, y capacitores de potencias hasta de un 10 % de la potencia del transformador son adecuados.

COMPENSACION INDIVIDUAL

Sin embargo, el máximo valor de la potencia del capacitor que puede ser conectado permanentemente al secundario de un transformador esta influenciado por el comportamiento del transformador bajo condiciones de saturación de su núcleo, habitualmente atribuidas a la elevación de la tensión del sistema por encima de sus valores nominales. En estas circunstancias, las armónicas de corriente generadas por el transformador, las mas frecuentes 5ta. y 7ma., pueden ser significativamente incrementadas, dependiendo de la especificación y el diseño del núcleo del transformador. Con un capacitor conectado a los bornes secundarios, la posibilidad de resonancia de corrientes armónicas existe.

De la figura 8 se pueden extraer los valores de la potencia capacitiva necesaria para la compensación de transformadores.



2.2. Potencia reactiva máxima permisible

En el caso de desear compensar parte de la potencia reactiva de la red, deberá tenerse en cuenta que, cuando en la misma no existan cargas, circulará por el transformador una corriente de características capacitivas, que elevara la tensión fundamental en forma aproximada por :

$$u(\%) = u_{cc}(\%) \cdot Qc/Sn$$

Donde :

$u(\%)$: Sobreelevación de tensión en %

u_{cc} : Tensión de cortocircuito en %

Qc : Potencia entregada por el capacitor en kVAR

COMPENSACION INDIVIDUAL

Sn : Potencia nominal del transformador en kVA

Por otro lado ante la posibilidad de la existencia de componentes armónicas, deberá evitarse su amplificación, por lo cual la potencia capacitiva fija a conectar no deberá exceder de los valores indicados en la tabla siguiente:

Reactancia de dispersión del transformador en %	Potencia del capacitor expresada en % respecto de la nominal del transformador.
2	60
3	55
4	38
5	30
6	25
8	18
10	14
12	10

SI DESEA EFECTUAR CALCULOS DE FACTOR DE POTENCIA EN FORMA MAS RAPIDA, SEGURA Y CON IMPRESIÓN DE UN INFORME DETALLADO SOLICITE NUESTRO SOFTWARE DE CALCULO SIN CARGO.

- Ante cualquier duda, por favor consúltenos. Un equipo de profesionales expertos le dará toda la información que necesite y lo ayudará a diseñar su instalación de compensación:

LEYDEN S.A.

Anchoris 273 - 1280 Buenos Aires - Argentina

TE:(+54-11)4304-1056;

Fax:(+54-11) 4306-9950

E-mail: info@leyden.com.ar

Website: www.leyden.com.ar