٣ تعويض القدرة الغير فعّالة

Energy Compensation

الـفـهـــرس

صفحة

■ **تـعـريـفـات عـامـة** ٤
■ طبيعة القدرة الفعالة و الغير فعالة ٤
■ معامل القدرة Cos φ ٤

■ **فائدة تحسين معامل القدرة** ٥
■ تخفيض تكلفة الطاقة الكهربية ٥
■ فوائد فنية و إقتصادية ٦

■ **كيفية تحسين معامل القدرة** ٦
■ المكثفات الثابتة ٦
■ بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية ٦
■ المفاضلة بين بطاريات المكثفات الثابتة و المُنَظمة أوتوماتيكياً ٧

■ **أين يمكن تركيب تحسين معامل القدرة** ٧
■ التعويض العام ٧
■ التعويض بالأقسام المختلفة للمنشأة ٧
■ التعويض الفردى للأحمال ٧

■ **تحديد المستوى الأمثل لتعويض القدرة الغير فعالة** ٨

■ **تأثير التوافقيات علي سعة بطاريات المكثفات** ٩
■ المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوي الكهربية ٩
■ إختيار الحل الأمثل ٩

■ **تحديد عدد خطوات الوحدات الأوتوماتيكية** ١٠

صفحة

■ **تعويض القدرة الغير فعالة** ١٢
■ مكثفات الجهد المنخفض Varplus^2 ١٢
■ نطاق منتج وحدات المكثفات Varplus^2 ١٢
■ عناصر المكثف Varplus^2 ١٢
■ خاصية الإلتئام الذاتي ١٢

■ **الكونتاكتورات الخاصة بفصل و تعشيق المكثفات** ١٥

■ **منظمات مُعامل القدرة** Varlogic ١٦

١- تعريفات عامة

طبيعة القدرة الفعالة و الغير فعالة

توفر نظم التيار المتردد التغذية بالكهرباء على شكل نوعين من الطاقة الكهربية :

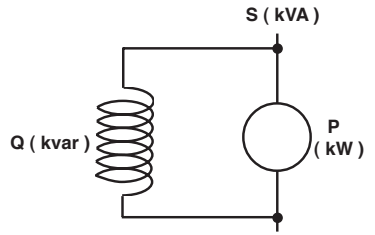
■ **الطاقة الفعالة** : وتقاس بالكيلووات ساعة kWh و تتحول إلى شغل ميكانيكى أو حرارة أو إضاءة ... الخ .

■ **الطاقة الغير فعالة** : والتى تأخذ أحد الشكلين الآتيين :

■ الطاقة الغير فعالة التى تتطلبها الدوائر الكهربية التأثيرية (مثل المحولات والمحركات ... الخ)

■ الطاقة الغير فعالة التى تتطلبها الدوائر الكهربية السعوية (مثل مكثفات الكابلات و مكثفات القوى ... إلخ)

يوضح الشكل رقم (١) القدرة الظاهرة S بالكيلو ڤولت أمبير kVA عبارة عن المجموع الجبرى للقدرة الفعالة بالكيلووات kW و القدرة الغير فعالة بالكيلوفار kvar .



شكل رقم (١)
محرك كهربى يسحب قدرة فعالة P وقدرة غير فعالة Q من مصدر التغذية .

معامل القدرة Cos φ

معامل القدرة عبارة عن النسبة بين الكيلووات kW و الكيلو ڤولت أمبير kVA و كلما أقترب معامل القدرة من قيمته القصوى الممكنة (١ أو ١٠٠٪) كلما تعاظمت الفائدة العائدة على كل من المستهلك و شركة الكهرباء .

$$PF = \frac{P\ (kW)}{S\ (kVA)} = \cos \varphi$$

حيث

P = القدرة الفعالة

S = القدرة الظاهرة

متوسط قيم معامل القدرة للمعدات و الأجهزة الكهربية الأكثر شيوعاً

الأجهزة		Cos φ
■ المحرك التأثيرى الشائع	صفر ٪	٠,١٧
بنسبة تحميل :	٢٥ ٪	٠,٥٥
	٥٠ ٪	٠,٧٣
	٧٥ ٪	٠,٨٠
	١٠٠ ٪	٠,٨٥
■ اللمبات التوهجية (التقليدية)		١,٠٠
■ اللمبات الفلورسنت		٠,٥٠
(بدون مكثف تعويض القدرة الغير فعالة)		
■ اللمبات الفلورسنت		٠,٩٣
(بمكثف تعويض القدرة الغير فعالة)		
■ لمبات التفريغ الكهربى		٠,٤٠ / ٠,٦٠
■ مواقد تستخدم وحدات مقاومة كهربية		١,٠٠
■ مواقد بالتسخين التأثيرى		٠,٨٥
(بمكثف تعويض القدرة الغير فعالة)		
■ مواقد بتسخين العزل الكهربى		٠,٨٥
■ ماكينات لحام بالمقاومات الكهربية		٠,٨٠ / ٠,٩٠
■ وحدات لحام بالقوس الكهربى		٠,٥٠
(ثابتة و تعمل على وجه واحد)		
■ وحدات لحام بالقوس الكهربى		٠,٧٠ / ٠,٩٠
(تغذى من وحدة محرك /مولد)		
■ وحدات لحام بالقوس الكهربى		٠,٧٠ / ٠,٨٠
(تغذى من وحدة محول /موحد)		
■ فرن القوس الكهربى		٠,٨٠

٢- فائدة تحسين معامل القدرة

تخفيض تكلفة الطاقة الكهربية

يوفر تركيب مكثفات القوى اللازمة لتحسين معامل القدرة إمكانية تخفيض فاتورة الإستهلاك الكهربى للمستهلك و ذلك بالحفاظ على القدرة الغير فعالة فى مستوى أقل من القيمة التعاقدية التى يتم الإتفاق عليها مع شركة توزيع الكهرباء .

فوائد فنية و إقتصادية

تحسين معامل القدرة يمكن العميل من إستخدام محولات و معدات قطع و كابلات أصغر حجماً إضافة إلى تخفيض الفقد فى الطاقة و الهبوط في الجهد مما يعود بالفائدة المالية على كل من المستهلك و المغذى .

■ **تخفيض الفقد الكهربي P, kW فى الكابلات**

يتناسب فقد الطاقة الكهربية في الكابلات مع قيمة مربع التيار ويضاف مقدار هذا الفقد إلى قراءات عدادات الطاقة الكهربية (الكيلووات ساعة kwh) الخاص بالمنشأة . ينتج عن خفض التيار بالموصلات بقيمة ١٠ ٪ مثلاً تخفيضاً فى فقد الطاقة الكهربية بمقدار يصل إلى ٢٠ ٪ .

■ **خفض الهبوط في الجهد**

تخفض (أو تلغي تماماً) مكثفات تحسين معامل القدرة التيار الغير فعال (التأثيرى) المار بالموصلات من جهة مصدر التغذية ومن ثم ينخفض (أو يتم التخلص من) الهبوط فى الجهد .

■ **زيادة القدرة المتاحة**

مع تحسين معامل القدرة لحمل مغذى من محول ، تنخفض قيمة التيار المار بالمحول ومن ثم يمكن إضافة أحمال جديدة عليه .

٣- كيفية تحسين معامل القدرة

ما هي المهمات التي يمكن استخدامها لتعويض القدرة الغير فعالة ؟

المكثفات الثابتة

تستخدم وحدة أو أكثر من بطاريات المكثفات ثابتة القيمة لتكون مستوى ثابت من التعويض للقدرة الفعالة .

بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية

يستخدم هذا النوع من بطاريات المكثفات بمواقع المنشأة حيث تكون تغيرات القدرة الفعالة و / أو القدرة الغير فعالة كبيرة نسبياً ، على سبيل المثال :

■ على قضبان لوحة توزيع عمومية .

■ على أطراف كابل / مغذى محمل بتيار كبير .

ولابد من توفير المعدات التالية مع بطاريات المكثفات الأوتوماتيكية :

■ كونتاكتورات كهرومغناطيسية من نوع خاص وذلك لتعشيق وفصل المكثفات .

■ منظم للتحكم فى قيمة الكيلو فار اللازم توفيرها بالشبكة للوصول إلى معامل القدرة المستهدف .

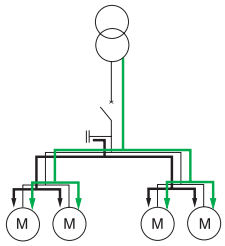
■ مصهرات لحماية خطوات المكثفات المختلفة .

المفاضلة بين بطاريات المكثفات الثابتة والمنظمة أوتوماتيكياً

يكون من الملائم ، عندما تكون سعة المكثفات المطلوبة أقل من أو مساوية لنسبة ١٥ ٪ من سعة المحول المغذى ، إستخدام مستوى ثابت لتعويض القدرة الغير فعالة (مكثفات ثابتة) . وينصح ، عند مستويات تعويض للقدرة الغير فعالة بقيم أكبر من نسبة ١٥ ٪ من سعة المحول المغذى ، بتركيب بطاريات مكثفات منظمة أوتوماتيكياً .

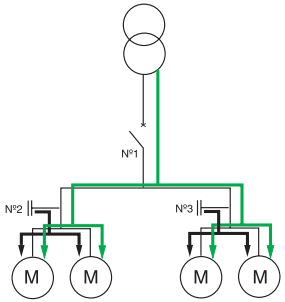
٤- أين يمكن تركيب تحسين معامل القدرة ؟

التعويض العام



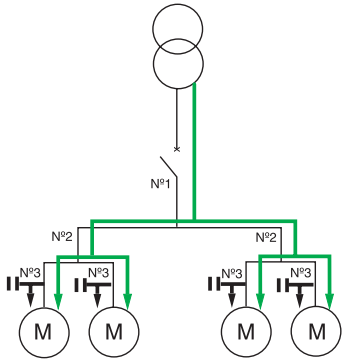
يمكن تطبيق التعويض العام لمجموعة أحمال (أو المنشأة ككل) وذلك على القضبان الرئيسية للتغذية عندما يكون الأحمال مستمرة ومستقرة .

التعويض بالأقسام المختلفة للمنشأة



يوصي بإستخدام هذا النوع من التعويض للقدرة الغير فعالة عندما تكون المنشأة مترامية الأبعاد و عندما تتباين منحنيات الحمل/الزمن من قسم لآخر بالمنشأة .

التعويض الفردى للأحمال



لابد من إعتبار التعويض الفردى للقدرة الغير فعالة لحمل بعينه عندما تكون سعة المحرك (الحمل) كبيرة مقارنة بسعة (بالكيلو ڤولت أمبير) المنشأة ككل .

٥- تحديد المستوى الأمثل لتعويض القدرة الغير فعالة

الجدول التالى يحدد سعة بطاريات المكثفات المطلوبة لكل كيلووات حمل وذلك لتحسين معامل القدرة من قيمة معينة إلى قيمة مستهدفة :

قبل التحسين		القيمة بعد التحسين							
		tan φ	0,75	0,59	0,48	0,46	0,43	0,40	0,36	0,33
tan φ	cos φ	cos φ	0,80	0,86	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95
1,52	0,55		0,769	0,918	1,035	1,063	1,090	1,124	1,156	1,190
1,48	0,56		0,730	0,879	0,996	1,024	1,051	1,085	1,117	1,151
1,44	0,57		0,692	0,841	0,958	0,986	1,013	1,047	1,079	1,113
1,40	0,58		0,665	0,805	0,921	0,949	0,976	1,010	1,042	1,076
1,37	0,59		0,618	0,768	0,884	0,912	0,939	0,973	1,005	1,039
1,33	0,60		0,584	0,733	0,849	0,878	0,905	0,939	0,971	1,005
1,30	0,61		0,549	0,699	0,815	0,843	0,870	0,904	0,936	0,970
1,27	0,62		0,515	0,665	0,781	0,809	0,836	0,870	0,902	0,936
1,23	0,63		0,483	0,633	0,749	0,777	0,804	0,838	0,870	0,904
1,20	0,64		0,450	0,601	0,716	0,744	0,771	0,805	0,837	0,871
1,17	0,65		0,419	0,569	0,685	0,713	0,740	0,774	0,806	0,840
1,14	0,66		0,388	0,538	0,654	0,682	0,709	0,743	0,775	0,809
1,11	0,67		0,358	0,508	0,624	0,652	0,679	0,713	0,745	0,779
1,08	0,68		0,329	0,478	0,595	0,623	0,650	0,684	0,716	0,750
1,05	0,69		0,299	0,449	0,565	0,593	0,620	0,654	0,686	0,720
1,02	0,70		0,270	0,420	0,536	0,564	0,591	0,625	0,657	0,691
0,99	0,71		0,242	0,392	0,508	0,536	0,563	0,597	0,629	0,663
0,96	0,72		0,213	0,364	0,479	0,507	0,534	0,568	0,600	0,634
0,94	0,73		0,186	0,336	0,452	0,480	0,507	0,541	0,573	0,607
0,91	0,74		0,159	0,309	0,425	0,453	0,480	0,514	0,546	0,580
0,88	0,75		0,132	0,820	0,398	0,426	0,453	0,487	0,519	0,553
0,86	0,76		0,105	0,255	0,371	0,399	0,426	0,460	0,492	0,526
0,83	0,77		0,079	0,229	0,345	0,373	0,400	0,434	0,466	0,500
0,80	0,78		0,053	0,202	0,319	0,347	0,374	0,408	0,440	0,474
0,78	0,79		0,026	0,176	0,292	0,320	0,347	0,381	0,413	0,447
0,75	0,80			0,150	0,266	0,294	0,321	0,355	0,387	0,421
0,72	0,81			0,124	0,240	0,268	0,295	0,329	0,361	0,395
0,70	0,82			0,098	0,214	0,242	0,269	0,303	0,335	0,369
0,67	0,83			0,072	0,188	0,216	0,243	0,277	0,309	0,343
0,65	0,84			0,046	0,162	0,190	0,217	0,251	0,283	0,317
0,62	0,85			0,020	0,136	0,164	0,191	0,225	0,257	0,291
0,59	0,86				0,109	0,140	0,167	0,198	0,230	0,264
0,57	0,87				0,083	0,114	0,141	0,172	0,204	0,238
0,54	0,88				0,054	0,085	0,112	0,143	0,175	0,209
0,51	0,89				0,028	0,059	0,086	0,117	0,149	0,183
0,48	0,90					0,031	0,058	0,089	0,121	0,155

مثال : عند معامل قدرة ٠,٧٥ و المطلوب رفعه إلى ٠,٩١ ، فإننا نحتاج ٠,٤٢٦ كيلوفار لكل كيلووات .

٦- تأثير التوافقيات على سعة بطاريات المكثفات

المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوى الكهربية

تتسبب المعدات الكهربية التى تستخدم مكونات إلكترونيات القوى (منظمات المحركات متغيرة السرعة ، الوحدات المنظمة بواسطة الثايرستورات) في زيادة المشاكل الناشئة عن التوافقيات بنظم القوى الكهربية . ينشأ عن تواجد عناصر التوافقيات تشوه شكل موجة الجهد أو التيار و ينتج عن هذا التيار حينئذ سخونة المكثفات مصحوبة بهبوط كفاءة العزل الأمر الذى قد يؤدى فى النهاية إلى خروج المكثفات من الخدمة .

إختيار الحل الأمثل

يوضح الجدول التالى الحلول المثلى لتعويض القدرة الغير فعالة في وجود التوافقيات المصاحبة لبطاريات مكثفات الجهد المنخفض وقد تم إستخدام التعاريف التالية فى الجدول :

Gh : مجموع سعات (بالكيلو فولت أمبير) كل الأجهزة المولدة للتوافقيات (المحولات الاستاتيكية والعاكسات الاستاتيكية والمنظمات الإلكترونية لسرعة المحركات ... الخ) .

Ssc : مستوى تيار القصر ثلاثى الأوجه بالكيلو فولت أمبير عند أطراف بطاريات المكثفات .

Sn : مجموع سعات المحولات المغذية بالكيلو فولت أمبير .

مواصفات المكثفات المركبة فى شبكة الجهد المنخفض من خلال المحولات

قاعدة عامة صالحة لأى سعة للمحول

مكثفات مقننة عند جهد الشبكة	$Gh \leq \frac{Ssc}{120}$
مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة	$\frac{Ssc}{120} \leq Gh \leq \frac{Ssc}{70}$
مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة مضاف اليها مفاعلات فض التوليف **detuning reactor** على التوالى	$Gh \leq \frac{Ssc}{70}$

قاعدة مبسطة عندما تكون سعة المحول (المحولات) $Sn \leq 2$ **MVA**

مكثفات مقننة عند جهد الشبكة	$Gh \leq 0,15\ Sn$
مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة	$0,15\ Sn < Gh \leq 0,25\ Sn$
مكثفات مقننة عند جهد أعلي من جهد الشبكة مضاف اليها مفاعلات فض التوليف **detuning reactor** على التوالى	$0,25\ Sn < Gh \leq 0,60\ Sn$
مرشحات للتوافقيات	$Gh > 0,60\ Sn$

٧- تحديد عدد خطوات الوحدات الأوتوماتيكية

يجب ، فى حالة المكثفات المنظَّمة أوتوماتيكياً ، أن نفرق بين ما يطلق عليه عدد الوحدات الكهربية Electrical steps وبين عدد الوحدات الفعلية Physical step .

و لتوضيح الفارق بين الإثنين نأخذ المثال التالي :
إجمالى سعة المكثفات المطلوب = ١٠٠ كيلوڤار و أن يتم توصيلها على عشرة مراحل لتعطى قيم مختلفة مثل ١٠ ، ٢٠ ، ٣٠ ، ... كيلوڤار .

فى هذه الحالة يلجأ البعض الى إختيار ١٠ وحدات سعة كل منها ١٠ كيلوڤار و هنا يقال أن عدد الوحدات الكهربية = عدد الوحدات الفعلية . إلا أن هذا الحل فى كثير من الأحيان له عيوبه الفنية و الأقتصادية .

أما البديل فى هذه الحالة ، بإستخدام معامل القدرة **Varlogic** ، فإنه من الممكن تحقيق نفس النتيجة المطلوبة و لكن بعدد مكثفات فعلية أقل (٤ فقط) على النحو التالى :
١ × ١٠ ك.ڤار + ١ × ٢٠ ك. ڤار + ١ × ٣٠ ك. ڤار + ١ × ٤٠ ك.ڤار .
وبهذا يكون المجموع الكلى ١٠٠ كيلوڤار .

يمكن الحصول عند اللزوم على الكيلوڤار المطلوب أوتوماتيكياً عن طريق توصيل أى من الوحدات الأربعة . و بهذا الحل نصل الى عدد وحدات كهربية = ١ + ٢ + ٣ + ٤ = ١٠ بإستخدام عدد أربعة (٤) وحدات فعلية فقط .

و يوضح الجدول التالي المثال السابق في مراحله المختلفة :

القدرة المطلوبة	عدد الوحدات الفعلية			
Kvar	10	20	30	40
10	1	–	–	–
20	–	1	–	–
30	–	–	1	–
40	–	–	–	1
50	1	–	–	1
60	–	1	–	1
70	–	–	1	1
80	1	–	1	1
90	–	1	1	1
100	1	1	1	1

كما يوضح الجدول التالي الوفر الذي يمكن الحصول عليه عند تصميم الوحدات بناءاً علي عدد الوحدات الكهربية :

	إستخدام نظام	
	عدد الوحدات الفعلية	عدد الوحدات الكهربية
عدد اللوحات	٢	١
عدد الكونتاكتورات	١٠	٤
عدد الفيوزات	٣٠	١٢
منظم معامل القدرة	١٢ خطوة	٦ خطوات

مكثفات الجهد المنخفض Varplus^2

نطاق منتج وحدات المكثفات

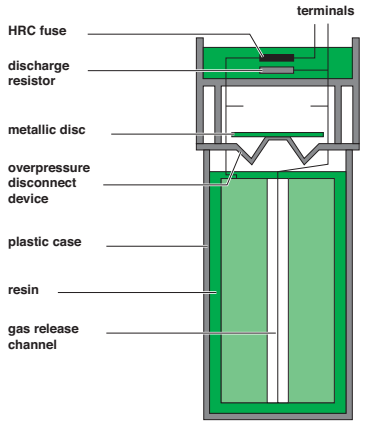
مكثفات **Varplus^2** تجعل من السهل تغطية نطاق واسع من الجهود (من ٢٣٠ ڤولت إلى ٦٩٠ ڤولت) .

عناصر المكثف

المكثفات **Varplus^2** عبارة عن وحدات من النوع الجاف (أى أنها لا تشبع بعزل سائل) ومكونة من رقيقة من البولي بروبولين الممعدن والذاتي الإلتئام . ويلف البروبولين على شكل لفة مكونة من زوج من الرقائق .

خاصية الإلتئام الذاتي

عند عمل المكثفات و تعرضها للتوافقيات أو إرتفاع درجة الحرارة ، تضعف بعض المواضع فى المادة العازلة متسببة فى مرور تيارات عالية بين الشرائح المعدنية فتزيد من إرتفاع درجة حرارة المادة العازلة مما يضعفها و بالتالى تصل إلى الإنهيار الكامل . فى التقنية الحديثة للمكثفات ، تستغل الطاقة الحرارية المتولدة لتبخير المادة المعدنية أعلى و أسفل الموضع ذو العزل الضعيف و تكون النتيجة هى إزالة موضع الخطأ فى المكثف مع نقص بسيط جداً فى قدرته مما يطيل من العمر الإفتراضى للمكثفات .



ينشأ عن طول فترة وجود المكثفات بالخدمة أو درجات الحرارة العالية أو إرتفاع الجهد على أطرافها لمدد طويلة ظهور عيب داخلى ينتج منه تصاعد الأبخرة داخل المكثف و بالتالى زيادة الضغط مما قد يؤدى الى إنفجاره .

مكثفات الجهد المنخفض Varplus^2

و لكن بالنسبة لمكثفات **Varplus^2** فهناك نظام أمان متقدم و هو عبارة عن صمام يتمدد مع زيادة الضغط عليه حتى يقوم بعمل قنطرة على المصهر HRC الموجود داخل كل مكثف و بذلك يفصل المكثف موضع المشكلة و لا يحدث إنفجار .

كما يقوم الـ HRC فى حماية المكثف من أخطاء تيار القصر حيث إنه ينصهر بمجرد مروره به . كذلك تقوم المقاومة الداخلية بتفريغ شحنة المكثف قبل إعادة توصيله للخدمة .

Electrical characteristics

Standards		IEC 60831 1 & 2, CSA & UL compliance	
Operating range	rated voltage	up to 690 V	
	rated frequency	50 Hz, 60 Hz	
Capacitance tolerance		- 5 % to + 10 %	
Temperature range (class D)	maximun temperature	55 °C	
	average temp. over 24 h	45 °C	
	average annual temp.	35 °C	
	minimum temperature	- 25 °C	
Insulation level		50 Hz 1min withstand voltage: 4 kV 1,2 / 50 µs impulse withstand voltage: 12 kV	
Test voltage		2,15 Un for 10 sec.	
Permissible current overload		Classic range	Comfort range
		30 %	30 %
Permissible voltage overload (1)		10 %	10 %
Total losses		< 0,5 Watt / Kvar (discharge resistor included)	

(1) 8 hours over 24 hours.

مكثفات الجهد المنخفض Varplus²

51323

Classic range (Gh / Sn ⩽ 15 %)

Varplus²		
400 V	415 V	
kvar	**kvar**	**Ref.**
5	5.5	**51311**
7.5	7.75	**51315**
10	10.75	**51317**
12.5	13.5	**51319**
15	15.5	**51321**
20	21.5	**51323**

Comfort range (15 % < Gh / Sn ⩽ 25 %) (1)

Varplus²				
Usefull powers		Rated values		
400 V	415 V	440 V	480 V	
kvar	**kvar**	**kvar**	**kvar**	**Ref.**
6.25	6.5	7.6	9	**51327**
7.5	8	8.8	10.4	**51329**
10	11	13	15.5	**51331**
12.5	13.5	14.3	17	**51333**
15	16.5	19.1	22.7	**51335**

Accessories for Varplus²

1 set of 3 ph copper bars for connection & assembly of 2 and 3 capacitors	**51459**
1 set of protective cover (IP20) & cable glands (IP42) for 1, 2 and 3 capacitors	**51461**

(1) Capacitors rated 480 V are necessary.

الكونتاكتورات الخاصة بفصل و تعشيق المكثفات

عند بدء تعشيق المكثفات ، تنتج تيارات عالية جداً تصل الى ٢٠٠ ضعف التيار المقنن للمكثف و ذلك لفترة زمنية قصيرة ناتجة عن شحن المكثفات .

لذلك تم تصميم الكونتاكتورات الخاصة **LC1 D•K** خصيصاً لأعمال تعشيق المكثفات . تحتوى هذه الكونتاكتورات على مجموعة من الكونتاكات و المقاومات التى تحد من التيار المار بها عند بدء التعشيق . يتم فصل هذه المقاومات تلقائياً بعد إنقضاء فترة بدء التعشيق . و تعتبر هذه التقنية فريدة و قد تم تسجيل براءة إختراعها لشركة شنيدر العالمية ، حيث تقوم بخفض قيمة التيار عند الشحن من ٢٠٠ ضعف الى ٨٠ ضعف التيار المقنن للمكثف (المواصفات القياسية تنص على ١٠٠ ضعف) .

Contactors for capacitor switching, 400 / 440 V

Power rating at 50 / 60 Hz θ ⩽ 55 °C	Instantaneous auxiliary contacts		Basic (1) reference to be completed
kvar	**N/O**	**N/C**	
12.5	1	1	**LC1 DFK11••**
	–	2	**LC1 DFK02••**
15	1	1	**LC1 DGK11••**
	–	2	**LC1 DGK02••**
20	1	1	**LC1 DLK11••**
	–	2	**LC1 DLK02••**
25	1	1	**LC1 DMK11••**
	–	2	**LC1 DMK02••**
30	1	2	**LC1 DPK12••**
40	1	2	**LC1 DTK12••**
60	1	2	**LC1 DWK12••**

(1) Standard control voltages

Volts	**110**	**220**	**380**
50 / 60 Hz	F7	M7	Q7

منظمات معامل القدرة Varlogic

تسهل منظمات معامل القدرة **Varlogic** أعمال التصميم و بدء التشغيل و تنظيم و صيانة معدات تحسين معامل القدرة الأتوماتيكية . و يوجد طرازين من المنظمات NR6, NR12 للتطبيقات المعتادة بينما المنظم NRC12 يستخدم فى جميع التطبيقات ، و بخاصة التى تتطلب حماية ضد التوافقيات Harmonics .

Varlogic technical specifications

Description	NR6	NR12	NRC12
Reference	52448	52449	52450
Panel mounting	■	■	■
Number of step output contacts	6	12	12
LCD back lighted	■	■	–
LCD Dot - matrix back lighted	–	–	■
Preprogrammed settings	■	■	■
Alarm contact	■	■	■
General data			
Temperature - working state (°C)	0…60	0…60	0…60
Protection class - panel mounting	IP41	IP41	IP41
Protection class - Din rail mounting	IP20	IP20	IP20
Inputs			
Line to line type connection	■	■	■
Line to neutral type connection	■	■	■
Insensitive to CT polarity	■	■	■
Insensitive to phase rotation polarity	■	■	■
Outputs			
Mecanical life of output contacts (Million)	5	5	5
Electrical life of output contacts (Million)	1	1	1
Information provided			
Cos φ	■	■	■
Connected steps	■	■	■
Active and reactive currents	■	■	■
Total voltage harmonic distortion THD (U)	■	■	■
Total current harmonic distortion THD (I)	■	■	■
Cubicle temperature	■	■	■
Voltage harmonic spectrum (3, 5, 7, 11, 13)	–	–	■
Switching cycles & connected time counter	■	■	■

منظمات معامل القدرة Varlogic

NR6 / NR12

NRC12

Varlogic technical specifications

Setting & programming options			NR6	NR12	NRC12
Target cos φ setting (0.85 ind…0.9 cap)			■	■	■
Automatic search of C/K			■	■	■
Step combination	1.1.1.1.1.1.		■	■	■
	1.2.2.2.2.2.		■	■	■
	1.2.3.4.4.4.		■	■	■
	any other combinations		■	■	■
Delay between successive connections of same step (s)			10..600	10..600	10..900
Alarms					
Low power factor			■	■	■
Hunting	unstable regulation		■	■	■
Abnormal cos φ	< 0.5 ind / 0.8 cap		■	■	■
Overcompensation			■	■	■
Overcurrent	> 115 %		■	■	■
Undervoltage	< 0.8 Uo for 1 s	disconnection (1)	■	■	■
Overvoltage	> 1.2 Uo for 60 s	disconnection (1)	■	■	■
	> 1.1 Uo for 30 min	disconnection (1)	■	■	■
Overtemperature	> 35 °C (2)	fan contact	■	■	■
	> 50 °C (2)	disconnection (1)	■	■	■
Total voltage harmonic distortion	> 7 % for 120 s (2)		■	■	■
Capacitor overload (Irms/In)	> 1.5 for 120 s (2)	disconnection (1)	–	–	■
Low capacitor output			–	–	■

(1) Capacitor steps are automatically reconnected after fault clearance, and a safety delay.
(2) Adjustable threshold.