

## ترشيد استهلاك الطاقة داخل الشركة الليبية للحديد والصلب \*

م. محمد فرج عقيل\*  
م. سالم عيسى احمد\*

مقدمة :-

ان التطور الكبير الذي شهده قطاع الصناعة، والذي توج بافتتاح مجمع الحديد والصلب بمصراتة في شهر الفاتح سنة 1989 افرنجي، يعتبر خطوة جادة على طريق التقدم وادخال الصناعات الاستراتيجية للبلاد، كما يعتبر مجمع الحديد والصلب أحد أكبر الانجازات العملاقة التي تحققت بفعل الثورة حيث فتح آفاقاً جديدة لصناعات اخرى متطورة تقوم على منتجاته المختلفة وادخال التقنية الحديثة وآخر الاساليب العلمية المتكررة بالاضافة لفتحه فرص عمل كثيرة واعطائه فرص اكتساب الخبرة والتعامل مع المعدات المتطورة.

الورقة البحثية المختصرة للتعريف بالشبكة الكهربائية داخل المجمع وطرق ترشيد استهلاك الطاقة بها وتبادل الاراء والافكار وطرح الصعوبات والمشاكل القائمة لدراستها وايجاد الحلول المناسبة لها، كذلك اعطاء فكرة مبسطة عن الشبكة داخل المجمع وتطورها وعلاقتها بالشبكة العامة للكهرباء وعن طبيعة الاحمال الخاصة بالشركة وطرق التعامل معها والتنويه بفكرة عامة عن معدات التعويض بالشبكة ودورها في التغلب على التشويشات المختلفة وتحسين معامل القدرة بالشبكة الكهربائية كما تبين هذه الورقة علاقة استهلاك الطاقة الكهربائية بالانتاج من خلال جدول مرفق يبين استهلاك الطاقة الكهربائية وتطورها مع الانتاج المحقق في السنوات الثلاث الاخيرة.

أكثر من (1000,000 MWH) سنويا، وحيث أن الطاقة الكهربائية هي احدى العوامل الرئيسية في ارتفاع تكاليف الانتاج، الامر الذي حدا بالشركة للسعي والاهتمام بترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية واعداد الدراسات والبحوث اللازمة بالتعاون مع ذوي الخبرات والكفاءات العالية في هذا المجال وذلك لترشيد الاستهلاك من الطاقة اللازمة لتشغيل المجمع والتركيز على اتباع الطرق الموصى بها للتشغيل حتى يتم تقليل تكلفة الانتاج الى اقل حد ممكن مع السعي الى جودة الانتاج وزيادة معدلاته.

ومشاركة من الشركة الليبية للحديد والصلب وفي اطار التعاون مع كافة الجهات المعنية لترشيد استهلاك الطاقة تأتي هذه

تبلغ الطاقة الانتاجية للمجمع حسب التصميم من الحديد المسال (1241,000) طن / السنة، ومن القضبان والأسياخ المدرفلة (400,000) طن / السنة، ومن القطاعات الخفيفة والمتوسطة (120,000) طن / السنة، كما تبلغ الطاقة الانتاجية من الصفائح المدرفلة على الساخن (100,000) طن / السنة، واللفات المدرفلة على الساخن (303,000) طن / السنة، ومن الصفائح المدرفلة على البارد (115.000) طن / السنة، ومن اللفات المدرفلة على البارد (25,000) طن / السنة.

وبالنظر الى ما يتطلبه هذا الانجاز الضخم من طاقة هائلة ومتنوعة والتي تأتي الطاقة الكهربائية في مقدمتها، حيث يصل استهلاك المجمع من الطاقة الكهربائية الى

جدول رقم ( 1 ) الانتاج وعلاقته باستهلاك الطاقة الكهربائية  
لمختلف المصانع الانتاجية بالمجمع للفترة 92-94

بالمجموع .

محطة توليد الكهرباء والتحلية  
وعلاقتها بالشبكة

تتولد الطاقة الكهربائية بمحطة التوليد والتحلية عند جهد (10KV) بواسطة (6) مولدات بخارية سعة كل منها (84MW) ثم يتم رفع الجهد بمحولات القدرة الى (220KV) لتغذية قضيب مزدوج .  
ربطت محطة التوليد والتحلية بالشبكة العامة بعدد (2) خطوط هوائية (220KV) بمحطة توليد وتحكم شرق مصراته (كرزاز) وعدد (4) خطوط نقل هوائية بمحطة التوزيع والتحكم بظمنية وذلك لضمان استقرار الشبكة ومقاومة التارجحات الناتجة عن طبيعة بعض الاحمال في المجمع وانسياب القدرة الكهربائية من الى المحطة وذلك بعد التخطيط المسبق والتنسيق مع محطة التحكم الرئيسية بالشبكة العامة للكهرباء والمخطط رقم (1) يوضح شبكة التوزيع بالمجمع وربطها بالشبكة العامة .

الشبكة الكهربائية بالمجمع

يتغذى مجمع الحديد والصلب بالطاقة الكهربائية عن طريق محطة استقبال وتوزيع الكهرباء الرئيسية بواسطة ثلاثة مغذيات رئيسية (كوابل زيتية) سعة كل منها (200MVA) ويتم تخفيض الجهد الى (30KV) بعدد (5) محولات قدرة رئيسية سعة كل منها (100MVA) ونظرا لاختلاف طبيعة الاحمال عن بعضها فقد تم تقسيم قضيب (30KV) الى جزئين لا يمكن ربطها مع بعضها احدهما خاص بافران القوس الكهربائي والتي يبلغ عددها (6) افران سعة كل منها (45/54 MVA) مع ربطها بمعدات التعويض على نفس القضيب والذي يسمى (DIRTYBUSBAR) اما الجزء الثاني فيقوم بتغذية باقى الاحمال عن طريق ثلاث محطات فرعية تسمى (LOAD BLOCK STEP DOWN SUB STATION) (LBSS) وهي مقسمة على النحو التالي :

البيان	انتاج الصلب طن	استهلاك الطاقة ميجاوات ساعة	متوسط الاستهلاك ك.و.س/طن	تكلفة الطاقة دينار	متوسط التكلفة دينار / طن
	1992	1992	1992		
مصنع الصلب الأول SMS1	523862	408459	779.707	4901508	9.356
مصنع الصلب الثاني SMS2	264724	208037	785.864	2496444	9.430
مصنع الاختزال المباشر DR	891135	115462	129.567	1385544	1.555
مصنع درفلة المسطح على الساخن HSM	314607	74443	236.622	893316	2.839
مصنع درفلة الصفيان والاسياح BRM	403058	52218	129.555	626616	1.555
مصنع درفلة المسطح على البارد CRM	145405	19669	135.270	236028	1.623
مصنع درفلة لفائف الخفة LMS	39279	9498	241.809	113976	2.902

البيان	انتاج الصلب طن	استهلاك الطاقة ميجاوات ساعة	متوسط الاستهلاك ك.و.س/طن	تكلفة الطاقة دينار	متوسط التكلفة دينار / طن
	1993	1993	1993		
مصنع الصلب الأول	558972	418760	749.161	5025120	8.990
مصنع الصلب الثاني	387163	297680	768.874	3572160	9.226
مصنع الاختزال المباشر	490028	124971	132.944	1499652	1.595
مصنع درفلة المسطح على الساخن	371176	71077	191.491	852924	2.298
مصنع درفلة الصفيان والاسياح	414881	46677	112.507	560124	1.350
مصنع درفلة المسطح على البارد	241234	18271	75.740	219252	0.909
مصنع درفلة لفائف الخفة والمترسطة	50474	9949	197.111	119388	2.365

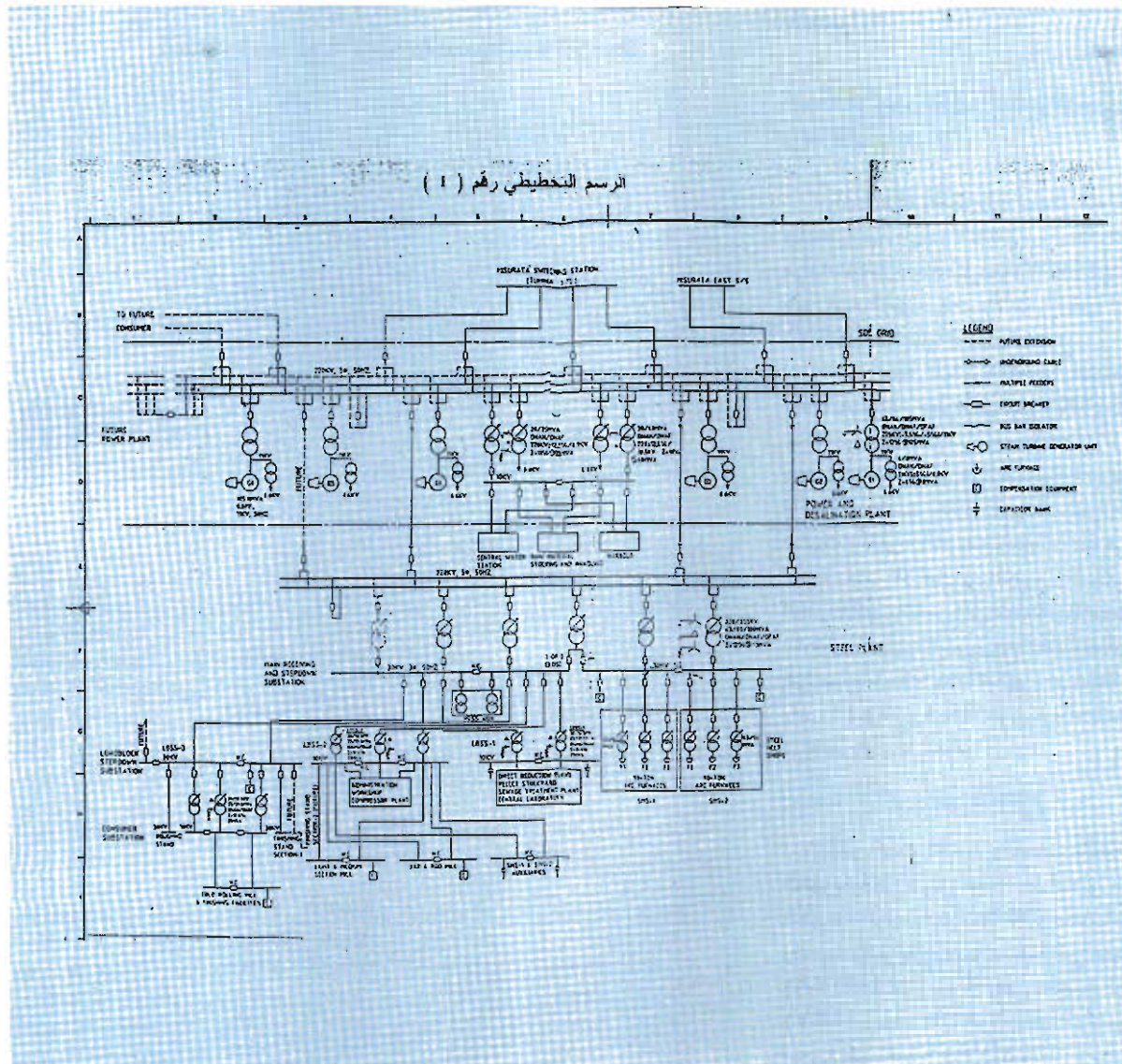
البيان	انتاج الصلب طن	استهلاك الطاقة ميجاوات ساعة	متوسط الاستهلاك ك.و.س	تكلفة الطاقة دينار	متوسط التكلفة دينار / طن
	1994	1994	1994		
مصنع الصلب الأول	557366	386803	693.984	4641636	8.328
مصنع الصلب الثاني	345063	265426	769.210	3185112	9.231
مصنع الاختزال المباشر	880014	114213	129.785	1370556	1.557
مصنع درفلة المسطح على الساخن	378061	74243	196.378	890916	2.357
مصنع درفلة الصفيان والاسياح	411354	44496	108.170	533952	1.298
مصنع درفلة المسطح على البارد	229360	18420	80.310	221040	0.964
مصنع درفلة لفائف الخفة والمترسطة	51530	10612	205.938	127344	2.471

اللازمة لتوليد وتوزيع الكهرباء وتحتوى على جميع المعدات والاجهزة المختلفة لاتمام هذه العمليات .

من خلال هذه الورقة البحثية نلمح بايجاز مختصر عن بعض خصائص الشبكة الكهربائية بالمجمع وماتتميز به عند التوليد والتوزيع وذلك نتيجة لطبيعة بعض الاحمال

الشبكة الكهربائية بمجمع الحديد والصلب وعلاقتها بالشبكة العامة للكهرباء

تعتبر الشبكة الكهربائية بمجمع الحديد والصلب نموذجاً مصغراً للشبكة العامة للكهرباء، حيث يتم بها جميع العمليات



شكل رقم ( 1 ) شبكة التوزيع بالمجمع والربط بالشبكة العامة

مصنع درفلة القطاعات الخفيفة والمتوسطة ،  
مصنع الاكسجين والهواء المضغوط ،  
الورشة المركزية ، مركز التدريب ، محطات  
ضخ مياه الامطار ، المخيمات السكنية  
محطات كهرباء التشييد .

المحطة الفرعية رقم (3)

تتغذى المحطة الفرعية رقم (3) من  
المحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء  
بعدد (2) مغذى جهد (30KV) حيث يتم

المحطة الفرعية رقم (2)

تنغذى المحطة الفرعية رقم (2) من  
المحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء  
بعدد (3) مغذيات جهد (30KV) ويتم  
تخفيض الجهد بالمحطة الى (10KV) عن  
طريق عدد (3) محولات قدرة سعة  
(31.5 MVA) لكل منها وتقوم بتغذية كل

من الأتي :-

مصنع الصلب رقم (1) مصنع الصلب  
رقم (2) ، مصنع درفلة القضبان والاسياخ ،

المحطة الفرعية رقم (1)

تنغذى المحطة الفرعية رقم (1) من  
المحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء  
بعدد (2) مغذى جهد (30KV) ويتم  
تخفيض الجهد بالمحطة الى (10KV) عن  
طريق عدد (2) محول قدرة كهربائية سعة  
(31.5 MVA) لكل منها وتقوم بتغذية  
مصنع الاختزال المباشر وكذلك المختبر  
المركزي ومحطة معالجة مياه المجارى والسير  
الناقل للخامات من الميناء .

تغذية بعض خطوط الانتاج بجهد (30KV) مباشرة مثل قوائم الدرفلة الخشنة وقوائم الدرفلة النهائية عن طريق قضيب التوزيع كما تم ربط معدات التعويض على نفس القضيب، ويتم تخفيض الجهد الى (10KV) بواسطة عدد (3) محولات سعة كل منها (31.5 MVA) والتي تقوم بتغذية باقى المعدات بمصنع الدرفلة على الساخن وكذلك مصنع الدرفلة على البارد .

### تطور الشبكة والاحمال الجديدة .

حرصا من الشركة الليبية للحديد والصلب على تطوير بعض المصانع القائمة وازضافة بعض التعديلات والخطوط الجديدة وذلك لزيادة الانتاج باقل تكلفة ممكنة واستغلال المصادر والمعدات القائمة حاليا قامت الشركة بالخطوات التالية :-

1 - التعاقد على انشاء وحدة ثالثة بمصنع الاختزال المباشر لانتاج الحديد المختزل والذي يعتبر المادة الاولية لمصنع الصهر بسعة كهربائية تبلغ (15MVA) .

2 - التعاقد على انشاء خط جديد بمصنع درفلة القضبان والاسياخ بسعة كهربائية (12MVA) .

3 - التعاقد على انشاء خط لخلقة الصفائح المدرفلة بسعة كهربائية (9MVA) .

4 - دراسة تطوير الافران الكهربائية القائمة حاليا وازضافة افران حلة جديدة وذلك بسعة كهربائية تصل الى (30MVA) .

ومن خلال هذا التطوير في الخطوط الانتاجية المختلفة ومايلزمها من طاقة كهربائية تم دراسة الشبكة الكهربائية ومدى تأثير الاحمال الجديدة على الشبكة وازضافة وتعديل بعض المعدات الكهربائية لتغطية هذا الطلب .

### طبيعة الاحمال وتأثيرها على الشبكة العامة ومحطة التوليد .

تميز بعض الاحمال بالشركة الليبية للحديد والصلب بطبيعة خاصة حيث توجد عدد (6) افران كهربائية بمصنع الصهر وكذلك مصنع الدرفلة على الساخن والذي

يحتوى على محركات كهربائية كبيرة تستعمل في تحريك قوائم الدرافيل الخاصة بدرفلة بلاطات الصلب والتي تبلغ سعتها (50MVA) اثناء عملية الدرفلة .

وبالنظر الى ماتمثلة هذه الاحمال من سعة كهربائية عالية يتم دخولها او خروجها على الشبكة الكهربائية في وقت قصير نسبيا مما يؤثر بصورة مباشرة على المولدات البخارية بمحطة التوليد من حيث زيادة التوليد لتغطية هذه السعة من الطاقة الكهربائية عند دخولها على الشبكة وتقليل التوليد عند الخروج السريع لهذه الاحمال .

كما ينتج عن هذه الاحمال الخاصة ببعض التشويشات والتأرجحات التي سيتم الإشارة إليها في جانب التعويض ودوره في القضاء على تلك الظواهر وفي هذا الجانب سنتناول بايجاز الاحتياطات المتخذة حيال هذه الاحمال الخاصة للمحافظة على استقرارية محطة التوليد والشبكة العامة .

### 1 - نظام طرح الاحمال المباشر

يعمل هذا النظام بواسطة الحاسوب حيث يقوم بمراقبة وحدات التوليد العاملة وعند خروج اى وحدة منها اضطراريا يعمل هذا الحاسوب لحظيا على ارسال إشارة لنظام الحاسوب المركزى بالافران الكهربائية والذي يقوم بالفصل الفورى لعدد (2) فرن تعمل بالطاقة القصوى في تلك اللحظة وبذلك يتم التوازن بين الطاقة المفقودة نتيجة لخروج وحدة التوليد وحمل الفرنين المفصولين وبذلك يتم المحافظة على استقرارية الشبكة ومحطة التوليد .

### 2 - نظام طرح الاحمال بواسطة تردد الشبكة

يعمل هذا النظام بواسطة مرحل التردد حيث يقوم هذا المرحل بمراقبة تردد الشبكة ويعطى (3) اشارات على (3) مراحل مختلفة تبعالنسبة الهبوط في التردد حين حدوثه حيث يعطى الإشارة الاولى على تردد (49.8HZ) والثانية على تردد (49.3HZ) والثالثة على تردد

(48.9HZ) ويتم توزيع هذه الاشارات الثلاث عن طريق لوحة التوزيع الخاصة بالمحطة الرئيسية لاستقبال وتوزيع الكهرباء حيث يتم تخفيض الاحمال من الشبكة وطرحتها تبعا لاهميتها ومدى استهلاكها من الطاقة الكهربائية، والاحمال التي تم ربطها حاليا بلوحة طرح الاحمال هي (3) افران بمصنع الصلب رقم (1)، (3) افران بمصنع الصلب رقم (2) مصنع الدرفلة على الساخن، مصنع الدرفلة على البارد .

### 3 - نظام توزيع الاحمال على وحدات التوليد

تميز الافران الكهربائية وكذلك مصنع الدرفلة على الساخن باحمال كهربائية عالية عند التشغيل ولضمان عدم تأثير هذه الاحمال على الجهد او تردد الشبكة تم تركيب نظام توزيع الاحمال بمحطة التوليد والتحلية، ويشغل هذا النظام بواسطة استقباله اشارتين من الافران الكهربائية او مصنع الدرفلة على الساخن، الاولى قبل بداية التشغيل لكل منها بوقت مناسب 5 دقائق والاخرى قبل بداية التشغيل مباشرة ويتم ارسال الاشارات عن طريق الحاسوب الذى يقوم بحساب الحمل القادم واعطاء الاشارات لوحدة التوليد وذلك لزيادة ضغط البخار في الغلايات الملحقة بكل وحدة توليد وبذلك تكون وحدة التوليد مستعدة لتغطية الحمل القادم من الافران او من مصنع الدرفلة على الساخن دون ان يحدث اى تأثير بالشبكة الكهربائية .

وفي حالة عدم ارسال الاشارات المذكورة لاي سبب من الافران او مصنع الدرفلة على الساخن يعمل جهاز توزيع الاحمال بواسطة مراقبة التيار المار بمحولات التيار لمغذيات المجمع الرئيسية واعطاء اشارات للحاسوب لزيادة التوليد .

### التعويض في الشبكات الكهربائية

سوف نقوم باعطاء نبذة مختصرة عن اهم جانب من جوانب ترشيد الطاقة الكهربائية والتي تمه الكثير من الباحثين

## معدات التعويض بالمجمع

وهذه السعة الكهربائية العالية لها اثرها على الشبكة عند دخولها أو خروجها في وقت قصير نسبيا وذلك عند تشغيل الافران أو اثناء درفلة بلاطات الصلب في كل من قوائم الدرفلة الخشنة أو النهائية في مصنع الدرفلة على الساخن ولتفادي هذه الاثار السابقة الذكر تم تركيب معدات للتعويض الكهربائي على قضيب تغذية الافران واخرى على قضيب تغذية مصنع الدرفلة على الساخن على جهد 30 KV كما هو موضح بالرسم التخطيطي المرفق رقم (2) و(3) الذي يبين تركيب الاجزاء الرئيسية لكل منها .

## اهمية معدات التعويض

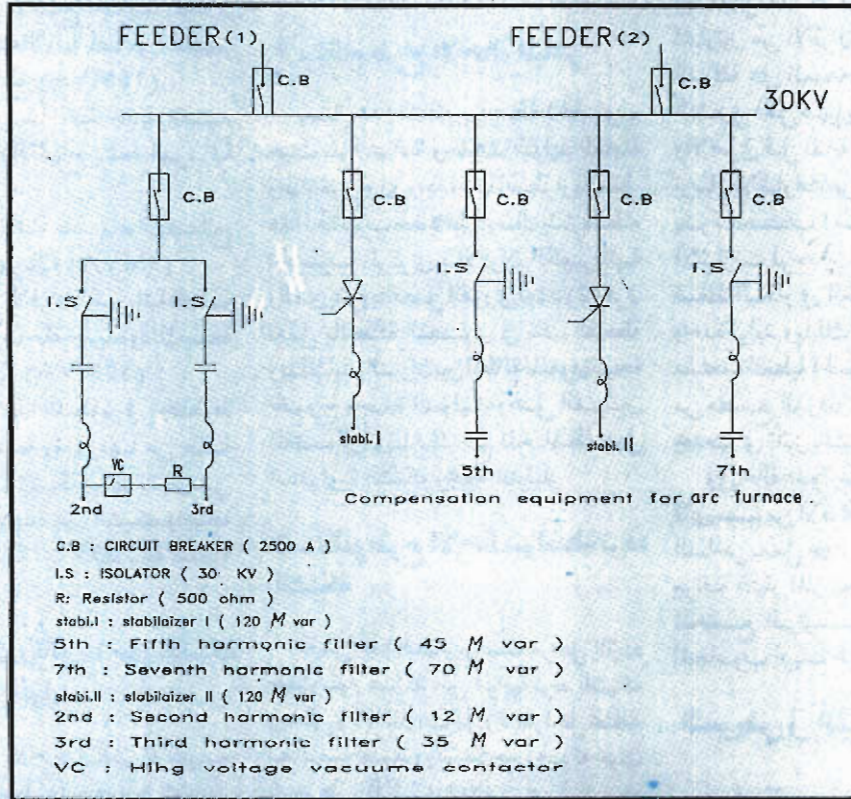
- التخلص من التوافقيات  
التوافقيات هي عبارة عن موجات لها

نظرا لطبيعة الاحمال بالافران الكهربائية ومصنع الدرفلة على الساخن وما تحدثه من تأرجحات بالجهد وهبوط بمعامل القدرة وكذلك انتاج بعض التوافقيات وذلك نتيجة لتشغيل الافران الكهربائية وما يحدث بها اثناء التشغيل من شرارة كهربائية عالية عبر الاقطاب الكربونية تلزم لصهر الحديد داخل الفرن وكذلك ما يمثله كل من الافران الكهربائية ومصنع الدرفلة على الساخن من سعة عالية في القدرة الكهربائية حيث تبلغ 54/45MVA لكل فرن و( MVA 15) لمحركات قائم الدرفلة الخشنة و (30 MVA) لمحركات قوائم الدرفلة النهائية في مصنع الدرفلة على الساخن .

والمهتمين بموضوع ترشيد استهلاك الطاقة الكهربائية وتحسين استغلالها والاستفادة منها باقصى قدر ممكن وذلك مراعاة للجانب الاقتصادي .

وحيث أن الشركة الليبية للحديد والصلب تعتبر من اكبر مستهلكي الطاقة نظرا لما تتطلبه صناعة الحديد والصلب من طاقة كهربائية هائلة ولهذا فقد روعي عند انشاء هذا المجمع جانب ترشيد استهلاك الطاقة به وضمان عدم تأثير الاحمال الكهربائية الخاصة بالمجمع على الشبكة العامة للكهرباء .

وبذلك تم تزويد الشبكة الكهربائية بالمجمع بمحطتين للتعويض الكهربائي وستعرض يابجهاز هاتين المحطتين واهميتها للشبكة داخل المجمع والشبكة العامة للكهرباء .



شكل رقم ( 2 ) رسم تخطيطي يوضح تركيب معدات التعويض الكهربائي على قضيب تغذية الافران

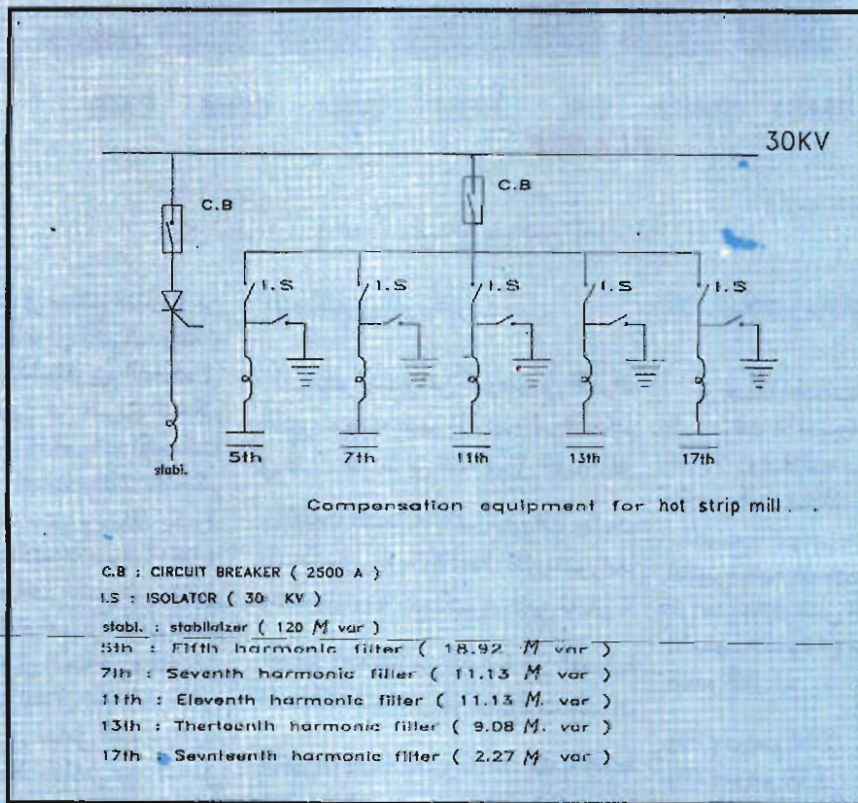
## التحكم في معامل القدرة

عندما يتم توصيل افران الكهرباء واثناء صهر المعدن وكذلك اثناء درفلة البلاطات في مصنع الدرفلة على الساخن فان كلا من محولات الافران الكهربائية ومحركات الدرفلة المسطحة تسحب كمية كبيرة من التيار المتأخر وهذا يعمل على تقليل معامل القدرة لمصدر الكهرباء ولكن بواسطة معدات التعويض يتم تحسين معامل القدرة حيث تقوم المكثفات المستعملة في دوائر الترشيح بتعويض ذلك التيار المتأخر بتيار سعوى متقدم يكون مساويا للتيار المسحوب بواسطة محولات افران الكهرباء او محركات الدرفلة المسطحة وحيث ان هذه المكثفات تمثل حملا سعويا ثابتا وان الحمل الحثي يتغير بتغير حالة تشغيل الافران او

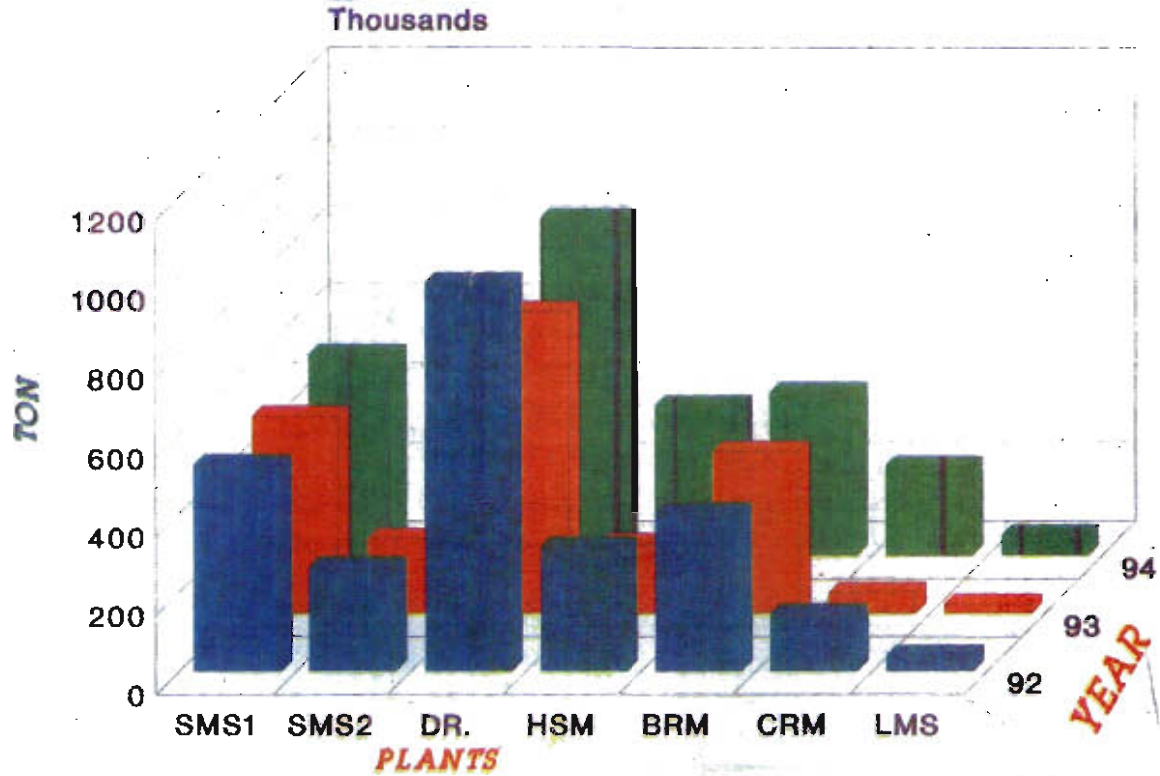
(350HZ) والحادية عشرة (550HZ) والثالثة عشرة (650 HZ) والسابعة عشرة (850 HZ) تمثل نسبة عالية من التوافقيات المنتجة على قضيب تغذية مصنع الدرفلة على الساخن .

وبهذا تم تركيب مرشحات او مصفيات تتكون من مكثفات وملفات مصممة في حالة رنين بحيث تكون  $X_C = X_L$  وذلك لتنقية الشبكة من تلك التوافقيات وبذلك تعمل هذه المصفيات على تحديد المجموع الكلى للتوافقيات الزوجية الى اقل من 0.5% والتوافقيات الفردية الى اقل من 1% بحيث يكون المجموع الكلى للتوافقيات اقل من 0.5% من جهد التردد الاصل وذلك حسب المقاييس العالمية الموصى بها .

ترددات مختلف عن التردد الطبيعي المستخدم في الشبكة (50HZ) وهي تتولد من الاحمال مثل محولات افران الكهرباء اثناء صهر المعدن واذا لم يتم التخلص من هذه التوافقيات فهي تؤدي الى تشويه مصادر الكهرباء وتؤدي الى تلف المعدات المربوطة على الشبكة وذلك لارتفاع درجة حرارتها وانها عرزا ولذلك من الهمية ازالة هذه التوافقيات من الشبكة بواسطة معدات التعويض . وعند دراسة التوافقيات بالشبكة قبل التنفيذ وجد ان التوافقيات الثانية (HZ) (100) والثالثة (150 HZ) والخامسة (250 HZ) والسابعة (350 HZ) تمثل نسبة عالية من التوافقيات المنتجة على قضيب تغذية الافران . وكذلك التوافقيات الخامسة (350HZ) والسابعة



شكل رقم ( 3 ) رسم تخطيطي يوضح تركيب معدات التعويض الكهربائي على قضيب تغذية مصنع الدرفلة على الساخن



شكل رقم ( 4 ) انتاج المصانع بالمنجم للفترة 92 - 94

### الاستهلاك وعلاقته بالانتاج

في هذا الجانب تم سرد الانتاج في السنوات الاخيرة (1992 - 1993 - 1994) وعلاقته باستهلاك الطاقة الكهربائية لمختلف المصانع الانتاجية بالمجمع ، كما تم حساب قيمة الطاقة الكهربائية المستهلكة الكلية وللطن الواحد خلال نفس الفترة واعتبار تعريفة الاستهلاك (12) درهما مقسمة على النحو التالي:-

(10) دراهم 90%

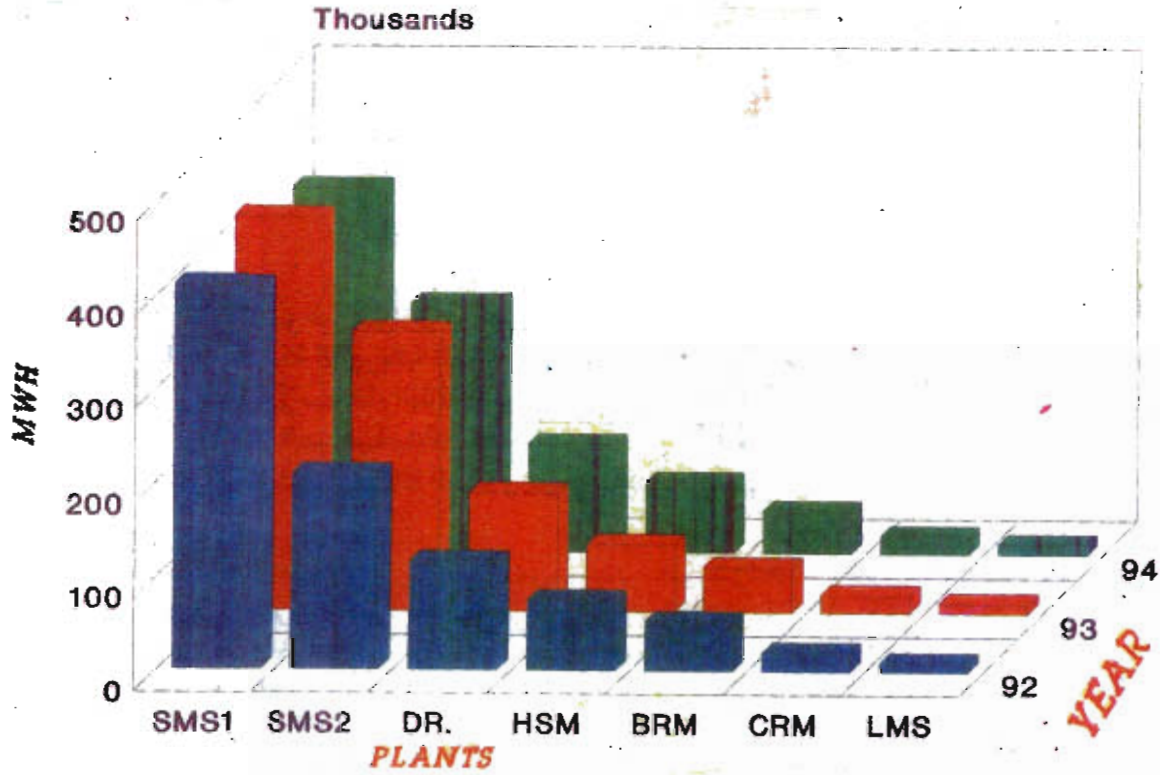
(30) درهم 10%

وبمقارنة السنوات الثلاثة نلاحظ ان مصنعي الصلب يستهلكان الجزء الاكبر

### التحكم في الوميض :

الوميض ينتج عن توصيل افران الكهرباء وبدء صهر المعدن ويتم التحكم في ذلك عن طريق التحكم في التيار المار بالملفات الملحقة بالثيروتورات وذلك بالتحكم في زاوية الاشعال للثيروتورات وهذه الزاوية يتم تكوينها من مقارنة القيمة الحقيقية من القدرة غير الفعالة المستهلكة بالنسبة لمحاولات افران الكهرباء بقيمة مضبوطة عند قيمة محددة لمستوى الوميض وهي 0.22% وذلك طبقا للمقاييس العالمية الموصى بها .

تحميل المحركات في مصنع الدرفلة من ناحية دخول البلاطة الى قائم الدرفلة او خروجها منه لذلك يتم التحكم في المعادلة بين التيارين عن طريق التحكم في التيار المار بالملفات الملحقة بالثيروتورات في المثبتات وذلك بالتحكم في زاوية القدح للثيروتور وبذلك يكون التيار المتقدم من المكثفات معوضا دائما بما يعادله من تيار متأخر ناتج عن تشغيل محولات الافران او تحميل المحركات بمصنع الدرفلة على الساخن والملفات الملحقة بالثيروتورات في المثبتات . ومن ذلك يتم التحكم في معامل القدرة وتثبيته عند 0.9 كم توسط تشغيل ليوم كامل للافران ومتوسط تشغيل لثلاثة ايام بالنسبة لمصنع الدرفلة على الساخن .



شكل رقم ( 5 ) استهلاك الطاقة الكهربائية بالمصانع الانتاجية بالمجمع للفترة 92-94

في العمل وفي حالة خروجها عن العمل اضطراريا يتم تقليل عدد الافران العاملة الى اقل حد ممكن او ايقافها نهائيا.

4 - المزيد من تشجيع كافة الباحثين والاستعانة بذوى الخبرات العالية لمواصلة الابحاث في مجال ترشيد استهلاك الطاقة وتطوير المعدات لهذا الغرض.

5 - تطوير نظام التحكم والمراقبة بكل من محطة التوليد ومحطة الاستقبال وتوزيع الكهرباء الرئيسية للحفاظ على استقرارية الشبكة ومعرفة الاستهلاك الحقيقي لكافة المصانع والوحدات المساعدة بالمجمع ●

الشركة الليبية للحديد والصلب في سبيل ترشيد استهلاك الطاقة المختلفة الا أنه مازالت هناك حاجة الى المزيد من ترشيد الاستهلاك خاصة للافران الكهربائية ودراسة امكانية تقليل استهلاك الطاقة الكهربائية اللازمة لعمليات صهر المعدن.

2 - انشاء مركز للمعلومات ودراسة ومراقبة تطور الانتاج ومقارنته بصورة دورية منتظمة مع الاستهلاك بمختلف مصادر الطاقة ومعرفة اسباب زيادة الاستهلاك في حالة ملاحظتها ووضع الحلول المناسبة لها.

3 - عدم السماح بتشغيل الافران الكهربائية او مصنع الدرفلة على الساخن الا بوجود معدات التعويض

من الطاقة الكهربائية المستهلكة ثم بقية المصانع حسب تسلسلها بالجدول المرفق.

وتم حساب تكلفة الطن الواحد لمختلف المنتجات بالمجمع بالقيمة المالية للطاقة الكهربائية، ويلاحظ ان تكلفة الطن الواحد من الحديد المسال الناتج من مصنع الصلب بشكل النسبة الاعلى في الاستهلاك وذلك بسبب استهلاكه طاقة كهربائية هائلة اثناء الصهر، ثم مصنع الدرفلة على الساخن ومصنع درفلة القطاعات الخفيفة والمتوسطة.

### التوصيات والمقترحات

1 - بالرغم من الجهود الكبيرة التي تبذلها