اثرات متقابل تغییر نقطه فروش انرژی بمشترکین صنعتی بزرگ

کامبیز شیخی
کارشناس مسئول مطالعات و محاسبات سیستم

محمد امین انصاری
رئیس گروه کارشناسان انرژی و مدیریت مصرف برق

شرکت برق منطقه ای خوزستان – معاونت برنامه ریزی و تحقیقات برق

واژه های کلیدی : مشترکین بزرگ ،دیماند، مدیریت مصرف برق ، سطح اتصال کوتاه ، پخش بار،تعرفه برق

چکیده :

با بررسی بعمل آمده نقطه تحویل انرژی در بیش از 90 درصد مشترکین صنعتی ویژه بزرگ خوزستان در سمت ولتاژ فشار متوسط توزیع می باشد و تامین انرژی مورد نیاز این مشترکین با اختصاص یک یا چند فیدر اختصاصی توزیع انجام می گیرد .در اکثر این مشترکین بین ، ولتاژ تحویلی و دیماند آنها تناسب وسنخیت لازم وجود ندارد . از طرفی اصلی ترین خواسته مشترکین بخصوص مشترکین صنعتی از شرکتهای توزیع و برقهای منطقه ای ، تامین و استمرار برق مطمئن با کیفیت مطلوب توان می باشد و دلیل آن حساسیت زیاد خط تولید آنها نسبت به خاموشی و یا نوسانات برق می باشد . در این مقاله تغییر نقطه تحویل انرژی برای 5 مشترک بزرگ صنعتی از سمت ولتاژ فشار متوسط توزیع بسمت ولتاژ فشارقوی از دیدگاههای فنی ، بهره برداری ، تعرفه و مدیریت مصرف برق مورد بررسی قرار گرفته است . با توجه به اثرات و مزایای بدست آمده پیشنهاد می شودتا نقطه تحویل انرژی به مشترکین صنعتی دیماندی در سطح ولتاژی متناسب با دیماند درخواستی قرار گیرد.

مقدمه :

در حال حاضر اکثر مشترکین بزرگ صنعتی خوزستان علی رغم اینکه قسمت عمده و یا کل بار ایستگاههای انتقال نیرو را بخود اختصاص داده ولی نقطه تحویل انرژی آنها در قسمت فشارمتوسط توزیع قرار گرفته است . این سطح ولتاژ مشکلات عدیده ای هم برای مشترک و هم برای شرکتهای توزیع و برق منطقه ای بوجود آورده که اهم آنها با توجه به آمار و اهمیت عبارتنداز :

1- خاموشیهای بدون برنامه (خودکار) و با برنامه مشترک در سطح ولتاژ توزیع که سبب اختلال در خط تولید و بهدر رفتن مواد اولیه بسیاری در مشترک می گردد.
2- انتقال سوئینگ و شوک از سوی شبکه بمشترک.
3- عدم حضور بموقع نیروهای تعمیرات و عملیاتی در شرایط بروز اشکال در مشترک.
4- هزینه زیاد تعمیرات ، سرویس و نگهداری تجهیزات شبکه که تماما مربوط به شبکه داخلی مشترک می باشد.
5- عدم احتساب و پرداخت بهای مصرف داخلی پست و سایر مصارف تجهیزات موجود در پست همچنین تلفاتی که مشترک به شبکه تحمیل می نماید.

بندهای 1 تا 3 مشکلات مطرح شده از سوی مشترکین بوده و بندهای 4و5 مشکلات ارائه شده از سوی شرکتهای توزیع و برق منطقه ای می باشد.

لذا با عنایت به مطالب فوق ، مسئله تغییر نقطه تحویل و فروش انرژی بمنظور مرتفع نمودن مشکلات طرفین مطرح می گردد.

در این مقاله با انتخاب 5 مشترک بزرگ دیماندی با قرارداد بالای 10 مگاوات ، کار بررسی و مطالعات فنی ، بهره برداری و اقتصادی موضوع انجام گردید. یکی از مهمترین دلایل انتخاب این مشترکین ، همکاری نزدیک آنها با شرکتهای توزیع و برق منطقه ای بخصوص در اجرای روشهای مدیریت مصرف برق و پیک سائی در ایام تابستان می باشد . همچنین روند مناسب مصرف انرژی در آنها یکی دیگر از عوامل انتخاب مشترک بوده است. مشترکین انتخاب شده بترتیب میزان قرارداد دیماند عبارتنداز:

1- شرکت فولاد خوزستان با قرارداد 425مگاوات و درخواست افزایش به 600 مگاوات.
2- گروه ملی فولاد ایران با قرارداد 80 مگاوات . و درخواست افزایش به 120 مگاوات
3- بهره برداری کریت کمپ متعاق به شرکت ملی نفت ایران با قرارداد 40 مگاوات .
4- بهره برداری زیدون و سردشت متعلق به شرکت ملی نفت ایران با قرارداد 20 مگاوات .
5- شرکت پتروشیمی آبادان با قرارداد 20 مگاوات .

در بخش اول مقاله وضعیت تاسیسات تغذیه و محصول تولیدی مشترکین همچنین همکاری آنها در اجرای مدیریت مصرف برق بررسی می شود. در بخش دوم ابعاد فنی ، بهره برداری موضوع بررسی شده و در بخش سوم مقایسه وضعیت فروش در دو حالت فروش مستقیم در توزیع و انتقال نیرو و نهایتا نتایج در بخش پایانی مقاله ارائه می گردد.

بخش اول : وضعیت تاسیسات و تغذیه مشترکین و همکاری در اجرای روشهای مدیریت مصرف برق

1 – 1 – وضعیت تغذیه مشترکین

در جدول شماره (1) مشخصات مشترکین مورد نظر و نحوه تغذیه آنها ارائه شده است . از لحاظ موقعیت جغرافیائی این مشترکین در نواحی مختلف استان خوزستان قرار گرفته اند ، بدینصورت که شرکت فولاد خوزستان ، گروه ملی فولاد ایران و بهره برداری کریت در ناحیه مرکز استان ، شرکت پتروشیمی آبادان در ناحیه جنوب و بهره برداری زیدون در ناحیه شرق استان قرار گرفته اند . وضعیت تغذیه مشترکین نیز بدینصورت می باشد که تغذیه ایستگاههای صنایع فولاد و نورد بصورت رینگ و ایستگاههای APC قدیم و پازنان بصورت تکمداره و شعاعی تغذیه می گردند . تغذیه ایستگاه کریت نیز بدینصورت می باشد که یک خط 132 کیلوولت بصورت رینگ و یک خط 230 کیلوولت بصورت شعاعی این ایستگاه را تغذیه می نماید.همچنین سهم دیماند هریک از مشترکین مورد مطالعه از ظرفیت منصوبه ایستگاهها بترتیب عبارتنداز شرکت فولاد خوزستان 74 درصد از ایستگاه صنایع فولاد ، گروه ملی فولاد ایران و سایر صنایع مرتبط اطراف آن 68.8 درصد از ایستگاه نورد ، بهره برداری کریت 52 درصد از ایستگاه کریت ، شرکت پتروشیمی آبادان 37 درصد از ایستگاه APC قدیم و بهره برداری زیدون 40 درصد از ایستگاه پازنان می باشد. [2]و [3] همچنین همه این ایستگاهها بدرخواست مشترکین فوق احداث گردیده اند و واضح است که مشترک برای توسعه آینده تاسیسات خود ظرفیت بالائی جهت احداث ایستگاه از وزارت نیرو درخواست می نماید.

1-2- محصول تولیدی و حساسیت قطع برق مشترکین

مشترکین مورد نظر در حال حاضر از صنایع مهم و استراتژیک کشور بوده و هرگونه اختلال در روند تولید آنها مطمئنا در اقتصاد کشور اثر نا مطلوبی بجای خواهد گذاشت .در جدول شماره (2) حساسیت مشترکین فوق نسبت به قطع برق ارائه می گردد. با بررسی این جدول مشاهده می گردد علی رغم دیماند بالای این مشترکین نقطه تحویل عموما در سطح ولتاژ 33 و 11 کیلوولت (فشار متوسط توزیع) می باشد و این سطح ولتاژ با دیماند مشترک متناسب نبوده و از طرفی خط تولید همگی آنها به نوسانات و خاموشی بسیار حساس می باشند و هرگونه خاموشی سبب قطع کامل خط تولید شده و علاوه بر از بین رفتن مواد اولیه ، فرآیند تولید ساعتها مختل می گردد.[7]و[10]

1-3- اجرای مدیریت مصرف برق توسط مشترکین

با بررسی و مطاله روند بار و مصرف انرژی صنایع فوق مشخص گردید این صنایع در خصوص اجرای روشهای مدیریت مصرف برق و کاهش بار در ساعات پیک شبکه ، در فصل تابستان همکاری فعالی با شرکت های توزیع و برق منطقه ای داشته و همگی مجهز به وسایل کنترل مصرف انرژی (سیستمهای اسکادا) می باشند. همچنین این صنایع برنامه های تعطیلات و تعمیرات سالیانه را به فصل تابستان انتقال داده اند. در جدول شماره (3) برنامه همکاری این صنایع با شرکتهای توزیع و برق منطقه ای خوزستان در خصوص کاهش بار در ایام پرباری شبکه و برنامه انتقال تعطیلات و تعمیرات دوره ای به فصل تابستان را در سال 81 نشان می دهد.[7]و[10]

در جدول شماره (3) مشاهده می گردد صنایع فوق در شرایط بحران و حداکثر بار شبکه وساعات پربار بمیزان 174 مگاوات از بار شبکه کاسته و اقدام به پیک سائی می نمایند و همچنین در خصوص همکاری با شرکت برق منطقه ای و شرکتهای توزیع ، این مشترکین برنامه تعمیرات و تعطیلات سالیانه را به تابستان منتقل و بمیزان 241202 مگاواتساعت کاهش انرژی داده اند. لذا با

عنایت به سهم مصرف بالای صنایع فوق و همکاری نزدیک با برق منطقه ای و شرکتهای توزیع ضروریست ارائه برق مورد نیاز آنها از اطمینان بالا و کیفیت مناسب برخوردار باشد.[7]

بخش دوم : ارزیابی فروش انرژی در شبکه انتقال نیرو از دیدگاه فنی و بهره برداری

2- 1- سطح اتصال کوتاه ایستگاههای مشترکین

یکی از موثرترین روشهای بهبود پایداری و اطمینان شبکه داخلی مشترکین بزرگ صنعتی ، اختصاص یک ایستگاه مستقل به آنها می باشد.باتوجه به رشد بار تقریبا 7 درصدی شبکه استان و عدم مدیریت و کنترل ایستگاه توسط مشترک باالطبع ظرفیت آزاد ایستگاه که عموما جهت توسعه آینده در نظر گرفته شده است توسط سایر متقاضیان اشغال شده و اتصالات موجود نیز زیادتر خواهد گردید. لذا با عنایت به عمر بالای ایستگاهها ، محدود بودن ظرفیت ترانسها ، محدود بودن قدرت قطع کلیدها ،محدود بودن فضای موجود در ایستگاههای فوق معضلاتی بوجود آمده و یا در آینده ای نزدیک بوجود خواهد آمد.لذا جهت ارائه تصویری روشن از وضعیت سطح اتصال کوتاه این ایستگاهها با انجام محاسبات اتصال کوتاه سه فاز متقارن توسط نرم افزار BPA میزان و محدوده مجاز آن تعیین شده که نتایج آن در جدول شماره (4) ارائه می گردد.[5],[4],[3],[1]

مبنای محاسبات اتصال کوتاه جدول شماره 4 میزان سطح اتصال کوتاه یارد فشار قوی ایستگاه می باشد و دلیل آن بررسی و سنجش ظرفیت و تحمل نهائی اتصال کوتاه ایستگاه می باشد . در جدول شماره (4) ابتدا نتایج حاصله از محاسبات اتصال کوتاه هر ایستگاه توسط نرم افزار BPA ارائه شده و سپس این مقدار با میزان مجاز دژنکتورهای موجود مقایسه گردیده است . میزان اتصال کوتاه در حال حاضر در ایستگاه صنایع فولاد بسیار بالا بوده و در سایر ایستگاهها با توجه به نرخ رشد بار و افزایش اتصالات میزان آن در آینده افزایش خواهد یافت . لذا برنامه ریزی لازم برای انجام اقدامات اساسی جهت بهبود وضعیت ایستگاهها از قبیل تعویض دژنکتورها ، توسعه پست جهت اتصالات جدید و همچنین سایر اقدامات جهت نوسازی ایستگاهها. ضروری می باشد.[10]

2-2- وضعیت تقریبی تلفات و مصارف بحساب نیآمده مشترکین

در حال حاضر بدلیل آنکه نقطه تحویل انرژی همه مشترکین مورد نظر در سمت توزیع بوده و از طرفی مصارف داخلی ایستگاهها ، مصارف و تلفات تجهیزات مربوطه و خطوط ارتباطی بدون تردید جزء مصارف مشترکین بوده که بشبکه تحمیل می گردد . در اینجا جهت مشخص شدن فقط بخشی از این مصارف با انجام محاسبات پخش بار میزان تلفات توانی که هریک از این مشترکین بشبکه تحمیل می نماید مشخص می گردد.

این مقدار تلفات فقط شامل تلفات بارداری ترانس های فوق بوده و از سایر تلفات نظیر تلفات فوکو و تلفات پراکندگی و . . . همچنین دیگرمصارف از قبیل مصارف تجهیزات الکتریکی ایستگاه ، مصارف داخلی ایستگاه ، کلیه تلفات خطوط ارتباطی شامل کرونا ، نشتی مقره ها و بوشینگها ، سایر تلفات صرفنظر شده است و فقط با احتساب و اندازه گیری مقادیر فوق رقم قابل ملاحظه ای بدست خواهد آمد. در جدول شماره (5) وضعیت تلفات توان (نتایج پخش بارشبکه توسط نرم افزار BPA) و تلفات سالیانه انرژی ایستگاهها ارائه می گردد.[5],[4],[3],[1]

با توجه به نتایج حاصله از محاسبات پخش بار،میزان مصرف و تلفات انرژی این مشترکین که تاکنون بحساب نیامده میزان 57290 مگاواتساعت می باشد که این میزان قابل ملاحظه ای می باشد و همچنین اگر سایر مصارف داخلی ایستگاه و تلفات به رقم فوق افزوده شود ملاحظه می گردد که این رقم بالائی بوده و تا بحال در سمت تلفات شرکت برق منظور شده است. از طرف دیگر با توجه به هزینه های هنگفت و سنگین تعمیر و نگهداری و نوسازی این ایستگاهها ، و نیز تمایل و درخواست مشترک در خصوص مالکیت بر ایستگاه و تامین اطمینان خاطر در خصوص بهره برداری ، کنترل و نظارت ، توسعه ایستگاه ، کاهش چشمگیر خاموشی ها ، ورود بشبکه فشار قوی و استفاده از تمهیدات ارائه شده در بازار جدید برق، انجام اینکار برای مشترک مقرون بصرفه بوده و هزینه های فوق از حساب شرکتهای برق حذف می گردد [8],[6]

2-3- سطح ولتاژ متناسب با قدرت درخواستی مشترک

بمنظور تامین بهینه و مطمئن دیماند مورد درخواست مشترکین بزرگ صنعتی، پیشنهاد می گردد برای متقاضیان کمتر از 15 مگاوات احداث ایستگاه مشترک با شرکت برق مناسب می باشد و متقاضیان بالای 15 مگاوات حتما سفارش احداث ایستگاه اختصاصی داده و طبق تناسب دیماند ، سطح ولتاژ ایستگاه را انتخاب نمایند . در جدول شماره (6) سطوح ولتاژی متناسب با دیماند درخواستی برای متقاضیان سفارش می گردد.

بخش سوم : مقایسه تعرفه بها و قیمت انرژی در دو حالت فروش در شبکه توزیع و شبکه انتقال

3- 1- مقایسه تعرفه بها و قیمت انرژی

مزیت مهم دیگر تغییر نقطه فروش انرژی و انتقال نقطه فروش بسمت فشار قوی ، کاهش بهای واحد انرژی می باشد . با استناد به آئین نامه تعرفه و فروش توانیر هرچه نقطه تحویل انرژی بسمت ولتاژ بالاتر باشد بهای انرژی کمتر محاسبه می گردد [9].در جدول شماره (7) نتایج مقایسه تعرفه بها و قیمت انرژی در دو حالت فروش در شبکه توزیع و شبکه انتقال نیرو برای مهرماه سال 81 ارائه شده. جهت انجام محاسبات مفروضات ذیل در نظر گرفته شده که عبارتنداز:

1- مشترکین همگی مجهز به وسایل تصحیح ضریب قدرت مناسب می باشند.
2- با توجه بند 1 مصرف انرژی راکتیو همگی ناچیز و از آن صرفنظر می گردد.
3- انجام محاسبات انرژی و مقایسه هر دو حالت فروش فقط میزان مصرف اکتیو مورد نظر بوده.با توجه به اینکه بهای قدرت (دیماند) در هر دو حالت توزیع و انتقال یکسان بوده ، و مبلغ آن برای هریک کیلوات در سال 81 برابر 9900 ریال بوده و لذا مقایسه دیماند وجود ندارد.
4- بهای هر کیلوواتساعت در تعرفه صنعت و معدن(3-4) یا فروش در ولتاژ فشار متوسط توزیع (20،33و11کیلوولت) 118.8 ریال (سال 81) می باشد
5- بهای هر کیلوواتساعت در تعرفه صنعت ومعدن (1-4) یا فروش در ولتاژ 400، 230، 132،66 و63 کیلوولت 112.2 ریال (سال 81) می باشد.[9]

در جدول شماره (7) میزان مصرف انرژی اکتیو و بهای انرژی در تعرفه 3-4 (فروش در ولتاژ فشار متوسط توزیع) با مراجعه به صورتحساب مشترکین در مهرماه 81 و مصرف اکتیو و بهای انرژی در تعرفه 1-4 (فروش در شبکه انتقال) توسط روابط (1) و (2) محاسبه گردیده است.[5],[4],[8]

(رابطه 1)

تلفات انرژی در ماه = تلفات توان (نتایج حاصله پخش بار) × 24 × 30

(رابطه 2)

فروش انرژی در شبکه انتقال نیرو = فروش انرژی در شبکه توزیع (رقم صورتحساب) + تلفات انرژی در ماه

با بررسی جدول شماره (7) مشخص گردید مصرف و فروش انرژی در تعرفه 1-4 بمیزان 4708800+ مگاواتساعت و معادل 2.07 درصد نسبت به شبکه توزیع افزایش داشته و ولیکن بهای پرداخت انرژی بمیزان 3743/80 میلیونریال معادل 14.4 نسبت به بهای انرژی در شبکه توزیع ارزانتر شده است.

نتیجه نهائی:

با توجه به توجیهات فنی ، بهره برداری و اقتصادی موضوع فروش مستقیم انرژی در شبکه فشار قوی بمشترکین بزرگ ، ارائه شده در شرح مقاله مزایا و فواید دو جانبه ای هم برای مشترک و هم برای شرکتهای توزیع در بر خواهد داشت که عبارتنداز:

1- بحداقل رسیدن میزان خاموشی با برنامه و بدون برنامه مشترک ناشی از شبکه توزیع .
2- آسیب پذیر تر بودن شبکه توزیع نسبت به شبکه انتقال و وجود حوادث ناخواسته بیشتر در شبکه توزیع.
3- حساسیت ملی و استراتژیک در حفظ پایداری شبکه لذا ضریب اطمینان درشبکه انتقال نسبت بشبکه توزیع بسیار بالاتر می باشد.
4- ارزانتر بودن بهای انرژی در سمت فشار قوی.
5- کاهش حجم شبکه توزیع و آزاد سازی امکانات و نیروی انسانی شبکه توزیع و معطوف نمودن ظرفیت های آزاد شده در رسیدگی هرچه بهتر بشبکه توزیع و دیگر مشترکین برق.
6- ایجاد اشتغال در بخش نگهداری و تعمیر شبکه های داخلی توزیع و انتقال مشترکین.
7- افزایش میزان فروش انرژی ناشی از احتساب کلیه مصارف داخلی ایستگاهها و مصارف و تلفات انرژی تجهیزات ایستگاهها و خطوط ارتباطی آنها همچنین کاهش درصد تلفات در شبکه توزیع.

با مذاکره با مشترکین فوق همگی آنها با تغییر نقطه تحویل انرژی در سمت فشار قوی موافق بوده و اولین مشترکی که در این خصوص اقدام نمود شرکت فولاد خوزستان بوده ، که در تابستان سالجاری رسما ایستگاه صنایع فولاد را تحویل گرفته و نقطه تحویل

انرژی آن از سطح ولتاژ 33 کیلوولت به 230 کیلوولت تغییر یافت. و این پتانسیل سنجی بـرای 32 مشـترک بـزرگ بـالای 10 مگاوات در استان خوزستان قابل اجرا بوده که هم اکنون اینکار توسط شرکت برق منطقه ای خوزستان دردست مطالعه و بررسی می باشد. در پایان تاکید می گردد تا نقطه تحویل و فروش انرژی بمشترکین دیماندی طبـق جـدول شـماره (6) روی سـطوح ولتـاژی متناسب با قدرت درخواستی انجام گیرد.

جداول مقاله:

جدول شماره (1) – وضعیت تغذیه مشترکین

ردیف	نام مشترک	ایستگاه	ولتاژ تبدیل KV	ظرفیت وتعداد ترانس MVA	عمر ایستگاه (سال)	طول خط KM	نوع هادي
.1	شرکت فولاد خوزستان	صنایع فولاد	/33 230	10×90	18	17.3	1000 MCM
.2	گروه ملی فولاد ایران	نورد	/33 230	5×50	31	32.5	DRAKE
.3	بهره برداری کریت شرکت ملی نفت ایران	کریت	/11 230 /11 132	2×50 1×27	24	18	DRAKE
.4	شرکت پتروشیمی آبادان	APC قدیم	/11 132	2×27	15	1	DRAKE
.5	بهره برداری زیدون شرکت ملی نفت ایران	پازنان	33/11 230/	1×50	27	83	725 MCM

جدول شماره(2) – وضعیت تولیدات مشترکین و حساسیت به قطع برق

ردیف	نام مشترک	دیماند MW	ولتاژ KV	محصول تولیدی	حساسیت به قطع برق
.1	شرکت فولاد خوزستان	425	33	تولید شمش فولادی	اختلال در خط تولید، از بین رفـتن مواد اولیه و صرف زمـان طـولانی جهت راوراندازی مجدد
.2	گروه ملی فولاد ایران	80	33	تولید ورق و مفتولهای فولادی	اختلال در خط تولید و از بین رفتن مواد اولیه و صرف زمـان طـولانی جهت راوراندازی مجدد
.3	بهره برداری کریت شرکت ملی نفت ایران	40	11	استخراج و انتقال نفت در منطقه	اختلال و وقفه در تولید و انتقال و صدور نفت و احتمال بروز حادثه درجریان کلیدزني هاي مکرر
.4	شرکت پتروشیمی آبادان	20	11	محصولات پتروشیمی	اختلال در خط تولید، از بین رفـتن مواد اولیـه و احتمـال بـروز حادثـه درجریان کلیدزنی های مکرر
.5	بهره برداری زیدون شرکت ملی نفت ایران	20	11	استخراج و انتقال نفت در منطقه	اختلال و وقفه در تولید و انتقال و صدور نفت و احتمال بروز حادثه درجریان کلیدزني هاي مکرر

جدول شماره 3 – وضعیت مشترکین در اجرای مدیریت مصرف برق

ردیف	نام مشترک	دیماند MW	کاهش بار در پیک MW	تارخ اجرای برنامه تعمیرات و تعطیلات	کاهش انرژي ناشي از اجراي برنامه تعميرات و تعطيلات درتابستان MWH
.1	شرکت فولاد خوزستان	425	130	81/3/10 الی 81/6/8	240751
.2	گروه ملی فولاد ایران	80	30	81/4/15 الی 81/6/15	67
.3	بهره برداری کریت شرکت ملی نفت ایران	40	8	-	-
.4	شرکت پتروشیمی آبادان	20	2	81/6/1 الی 81/6/8	96
.5	بهره برداری زیدون شرکت ملی نفت ایران	20	4	81/4/1 الی 81/4/30	288
جمع		585	174	-	241202

جدول شماره (4) – نتایج محاسبات اتصال کوتاه مشترکین مورد مطالعه توسط نرم افزار BPA

ردیف	نام مشترک	ایستگاه تغذیه کننده	ولتاژ شینه	سطح اتصال کوتاه سه فاز		سطح اتصال کوتاه سه فاز مجاز		درصد مقدار اتصال کوتاه به میزان مجاز
			KV	MVA	KA	MVA	KA	٪
.1	شرکت فولاد خوزستان	صنایع فولاد	230	8842	22.2	7500	18.8	117
.2	گروه ملی فولاد ایران	نورد	230	5035	12.6	7500	18.8	67
.3	بهره برداری کریت شرکت ملی نفت	کریت	230 132	4545 966	11.4 4.2	7500 6278	18.8 25	61
.4	شرکت پتروشیمی آبادان	APC قدیم	132	1744	7.6	6278	25	15.4
.5	بهره برداری زیدون شرکت ملی نفت	پازنان	230	1240	3	7500	18.8	16.5

جدول شماره (5) وضعیت تلفات توان (نتایج پخش بارشبکه توسط نرم افزار BPA)

ردیف	نام مشترک	نام ایستگاه	سطح ولتاژ KV	تعداد ترانس	تلفات ترانس MW	کل تلفات MW	کل تلفات انرژی در سال MWH
.1	شرکت فولاد خوزستان	صنایع فولاد	230/33	10	0/33	3.3	28908
.2	گروه ملی فولاد ایران	نورد	230/33	5	0/31	1.55	13578
.3	بهره برداری کریت شرکت ملی نفت	کریت	230/11 132/11	2 1	0/30 0/27	0/6 0/27	5256 2365
.4	شرکت پتروشیمی آبادان	APC قدیم	132/11	2	0/28	0/56	4905
.5	بهره برداری زیدون شرکت ملی نفت	پازنان	/33/11 230	1	0/26	0/26	2278
جمع کل				21	0/31	6.54	57290

جدول شماره (6) سطوح ولتاژی متناسب با دیماند درخواستی

ردیف	قدرت درخواستی (دیماند) برحسب MW	سطوح ولتاژی پیشنهادی برحسب KV
.1	از 1 الی 10	33 ، 20 ، 11
.2	از 10 الی 15	132 ، 63 ، 33 ، 20 ، 11
.3	از 15 الی 50	230 ، 132
.4	از 50 الی 100	230
.5	از 100 به بالا	400 ، 230

جدول شماره (7) – مقایسه فروش انرژی در ولتاژ توزیع (تعرفه 3–4) و ولتاژ انتقال نیرو (تعرفه 1–4)

ردیف	نام مشترک	مصرف انرژی اکتیو در تعرفه3–4 (MWH)	مصرف انرژی اکتیو در تعرفه1–4 (MWH)	اختلاف مصرف (MWH)	بهای انرژی اکتیو در تعرفه3–4 (میلیون ریال)	بهای انرژی اکتیو در تعرفه1–4 (میلیون ریال)	تفاوت بهای (میلیون ریال)
.1×	شرکت فولادخوزستان	173500	175876	+ 2376	23386/55	19733/28	-3653/26
.2	گروه ملی فولاد ایران	19570/4	20686/4	+ 1116	2324/96	2321/01	-3/94
.3	بهره برداری کریت شرکت ملی نفت	11289	11915/4	+626/4	1341/13	1336/90	-4/22
.4	شرکت پتروشیمی آبادان	15600	16003/2	+403/2	1853/28	1795/55	-57/72
.5	بهره برداری زیدون شرکت ملی نفت	6920	7107/2	+187/2	822/09	797/42	-24/66
جمع		226879/4	231588/2	4708/8 +	29728/02	25984/19	-3743/80

×– بهای انرژی هر یک کیلواتساعت برای شرکت فولاد خوزستان طبق توافق طرفین بمبلغ 134.79 ریال محاسبه شده است.

منابع:

1- نرم افزار پخش بار و اتصال کوتاه BPA معاونت برنامه ریزی و تحقیقات برق منطقه ای خوزستان.
2- کارنامه صنعت برق خوزستان سال 1381.
3- دیاگرام تک خطی شبکه خوزستان تا سال 1390.
4- بررسی سیستمهای قدرت – دکتر مهرداد عابدی–انتشارات دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
5- بررسی سیستمهای قدرت(ج 2)– دکتر احد کاظمی – انتشارات دانشگاه علم وصنعت ایران .
6- بررسی اجزا و مولفه های تلفات توان و انرژی شبکه خوزستان– کامبیز شیخی ، سیدجمال الدین آل محمد – اولـین سمینار تخصصی تلفات انرژی – تیرماه81 –دانشگاه صنعتی امیرکبیر.
7- گزارش مدیریت مصرف برق صنایع بزرگ استان خوزستان سال 1381.
8- تلفات انرژی شبکه های برقرسانی – دکتر قدرت ا... حیدری – سال 1378 – برق منطقه ای تهران.
9- تعرفه های برق و شرایط عمومی آنها (1381) برای خوزستان– وزارت نیرو.
10- سایر اسناد و گزارشات فنی معاونت برنامه ریزی و تحقیقات برق منطقه ای خوزستان.