ارزیابی اقتصادی و انتخاب بهینه خازن های موازی در شبکه توزیع خوزستان

پیروز برخوردار جوادساعی

شرکت سهامی خدمات مهندسی برق مشانیر

چکیـــده

باتوجه به مقالات قبلی ارائه شده درکنفرانسهای توزیع (۱)،(۲) وارائه روشی برای انتخاب بهینه محل و مقدار خازن های موازی و تعیین ضریب قدرت اقتصادی ، این موضوع مورد توجه مسئولین معاونت برق سازمان آب و برق خوزستان قرار گـرفت و بـراسـاس اطلاعات دریافت شده از واحد مزبور مطالعاتی در زمینه انتخاب بـهینه مـحل و مـقدار خازن‌های موازی و تعیین ضریب قدرت اقتصادی شبکه خوزستان به انجام رسید . دراین مقاله ضمن معرفی مبانی عملی مطالعات مذکور، تأثیر عوامل فنی و اقـتصادی در رونـد استفاده از جبران کننده‌های خازنی مورد تحلیل قرارگرفته و در خاتمه نـتایج حـاصل از اجرای برنامه کامپیوتری برای این شبکه ارائه گردیده است . بموجب نتایج این مطالعات با خریدونصب ۱۱۰/۴ مگاواربانک‌های خازنی درمحل‌های انتخابی ارزش صرفه‌جوئی‌های ناشی‌از کاهش تلفات پس از کسر هزینه خازن ها به بیش از ۴۲ میلیارد ریال می‌رسد .

۱- مقدمه

طی مراحل انجام مطالعات بهبود بهره برداری شبکه خوزستان (۳)، کمبود قدرت راکتیو (وار) دراین شبکه بعنوان یکی از مشکلات اصلی این شبکه در حداکثربار آن در تابستان تشخیص داده شد. عوامل بوجود آورنده این مشکل رابصورت زیر می‌توان خلاصه کرد.

(۱)تشکیل بخش عمده بار فصل گرما ازمصرف کننده های موتوری (کولرهای گازی) که دارای ضریب قدرت پائین بوده و درنتیجه وار مصرفی بالائی دارند.

(۲)بهره برداری ازشبکه خوزستان درحوالی ظرفیت نهائی قابل بهره برداری که تلفات حقیقی و مجازی (اکتیو و راکتیو) بالائی را دربردارد.

(۳)محدودیت تولید قدرت مجازی نیروگاه های منطقه بلحاظ نیاز به قدرت حقیقی‌وشرایط اقلیمی

باتوجه به موارد بالا، استفاده و کاربرد خازن های موازی بعنوان یکی از راه حل های اساسی دررفع این کمبود پیشنهاد و مورد بررسی قرارگرفت.

۲- مبانی مطالعات

نصب خازنهای موازی درشبکه،ضریب قدرت‌بار رابصورت مجازی و ضریب قدرت تولید را بصورت واقعی افزایش داده و مزایای متعددی را بهمراه دارد که کاهش تلفات شبکه ودر نتیجه افزایش توان اکتیو قابل تحویل به مصرف کننده ها و همچنین افزایش سطح ولتاژها از مهمترین آنهاست (۴).

بااینحال خازن گذاری خود هزینه هائی را دربردارد که قیمت بانک های خازنی و تجهیزات مورد نیازو هزینه های نصب ازجمله آنها می‌باشد. ازاین رو نصب خازن های جدید و افزایش ضریب قدرت تاحدی مطلوب است که مزایای اقتصادی ناشی ازآن بیشتر و یاحداقل برابر با هزینه های

صرف شده دراین راه باشد . این نقطه تعادل یا سربسری تابع ارزش گذاری برای مزایای حاصل در مقایسه با هزینه های خرید و نصب خازن ها می‌باشد .

عامل اساسی درارزش گذاری برای مزایای حاصل از نصب خازن ها ، ارزش فعلی کاهش تلفات شبکه درنظر گرفته شده چون کاهش تلفات خود ناشی از کاهش جریانها ، افزایش سطح ولتاژها و در نتیجه بهبود وضعیت سیستم است .

دراین مطالعات ظرفیت هربانک خازنی ۴/۸ مگاوار انتخاب شده و حداکثر ظرفیت قابل نصب درهر پست ۹/۶ مگاوار تعیین گردیده است .

۱-۲- ارزش فعلی کاهش تلفات

برای محاسبه ارزش فعلی صرفه جوئی‌های اقتصادی ناشی از کاهش تلفات شبکه در حداکثر بارسال ۱۳۷۴ از رابطه زیر استفاده شده است .

$$C_{PLT} = C_{PL} + C_{EL} \qquad (1)$$

دراین رابطه C_{PLT} کل صرفه جوئی های اقتصادی ناشی از کاهش تلفات برحسب ریال بوده و C_{PL} و C_{EL} بترتیب صرفه‌جوئی های ناشی ازعدم نیاز به سرمایه گذاری برای نصب نیروگاههای جدید و هزینه های تولید انرژی می‌باشند که از روابط زیربدست می‌آید.

$$C_{PL} = P_L \times RF \left(GIC_{FC} \times ER + GIC_{RL} \right) \qquad (2)$$

$$C_{EL} = P_L \times AOH \times LF \times GRC \times TIF \times LT \qquad (3)$$

دراین رابطه PL مقدارکاهش تلفات (کیلووات)، RF ضریب ذخیره قدرت ، GIC_{FC} و GIC_{RL} بترتیب هزینه سرمایه گذاری ارزی (دلاری) و ریالی برای نصب هر کیلووات‌نیروگاه‌جدید ، ERنرخ برابری یک واحد ارز با ریال ،AOH تعداد ساعات کاردرسال،LF ضریب‌بار،GRC هزینه تولید هرکیلووات ساعت (ریال)، TIF ضریب ارزش‌فعلی سرمایه و LT طول عمر مفید تجهیزات (سال) می باشد .

ازمیان عوامل مذکور ، هزینه تولید هرکیلووات ساعت (GRC) خود تابعی از نرخ برابری یک واحدارزخارجی (دلار)باریال بوده که برابر۴/۵ سنت بعلاوه ۱۲ ریال در نظرگرفته شده‌است وبصورت زیرتعریف می‌شود.

$$CRC = 0.045 \times ER + 12 \qquad (4)$$

سایر مقادیر درنظرگرفته شده برای محاسبه واقعی ارزش فعلی کاهش تلفات بشرح زیر می‌باشد.

$GIC_{FC} = 618$ $RF = 1.4$

$GIC_{RL} = 72000$ $LF = 0.4$

$TIF = 0.657$ $LT = 30$

$AOH = 4380$ $ER = 1750$

بانگرش به مواردبالا،ارزش فعلی کاهش هرکیلووات ازتلفات شبکه خوزستان بالغ بر ۴/۷۵ میلیون ریال می گرددکه رقم قابل توجهی می باشد.

۲ـ۲- هزینه خازن‌ها

واحدبانک های خازنی ۴/۸ مگاوارانتخاب گردیده ومحل نصب آن برروی شینه های ۱۱ و۳۳ کیلوولت درنظرگرفته شده‌است .براین اساس کل هزینه‌های ناشی ازخریدونصب بانک های خازنی (C_{CT})برحسب ریال ازرابطه زیرمحاسبه می گردد.

$$C_{CT} = N \times 4.8\ (CIC_{FC} \times ER + CIC_{RL}) \qquad (5)$$

در رابطه بالا، N تعداد بانک های خازنی CIC_{FC} و CIC_{RL} بترتیب هزینه‌سرمایه‌گذاری ارزی (دلاری) و ریالی برای نصب هر کیلووار خازن و ER نیز مانند روابط قبل‌نرخ برابری یک واحد ارز (دلار) با ریال است .

بااستعلام بعمل آمده از سازندگان بانک های خازنی مقادیر زیر برای محاسبه بانک‌های خازنی مورد استفاده قرار گرفته است .

$CLC_{FC} = 7.5$ $CLC_{RL} = 15000$

بدین ترتیب هزینه کل خرید و نصب هر بانک خازنی ۴/۸ مگاواری ۱۳۵ میلیون ریال می‌شود .

۳-۲- ارزیابی نقطه تعادل صرفه‌جوئی ها با هزینه ها

بامقایسه ارزش فعلی کاهش هر کیلو وات از تلفات شبکه خوزستان با هزینه خرید و نصب هر بانک خازنی ۴/۸ مگاواری ، میتوان نتیجه گرفت که حداقل کاهش تلفات‌مورد نیاز برای نصب هر

بانک خازنی معادل ۲۸/۴ کیلووات می‌باشد . این بدان‌مفهوم است که نصب بانک‌های خازنی جدید تا زمانی که کاهش تلفات حاصل بیشتر و یا حداقل برابر بااین مقدارباشد ، می‌تواند ادامه یابد . پس این حد تعادل صرفه‌جوئی‌ها با هزینه ها یا نقطه سربسری است که مقدار کل بانکهای خازنی مورد نیاز و نهایتاً ضریب قدرت اقتصادی شبکه را تعیین می‌نماید . از این رو برای مشاهده‌و ارزیابی بهتر تأثیر عوامل و متغیرهای تعیین کننده این نقطه تعادل ، تابعی بصورت‌حاصل تقسیم روابط ساده (۵)و (۱) بنام $f_b(X)$تعریف گردیده و با جایگزینی‌روابط متناظر (۲) ، (۳) و (۴) در آن منحنی تغییرات مستقل هریک از عوامل زیرمورد بررسی قرارگرفته است .

۱-۳-۲- تغییر نرخ برابری دلاربا ریال

یکی از مشکلات همیشگی ارزشیابی ومطالعات اقتصادی درایران، تعیین نرخ برابری منطقی میان ارز خارجی و ریال برای استفاده درمحاسبات باتوجه به چندگانگی این نرخ بوده است. از این‌رو بررسی اثر تغییرات نرخ برابری دلار با ریال درتعیین نقطه تعادل و روند استفاده از جبران‌کننده‌های خازنی میتواند جالب توجه باشد. منحنی نمایش داده شده درشکل یک چگونگی تغییرات حداقل کاهش تلفات توان مورد نیاز برای نصب هربانک خازنی رابرحسب تغییرات نرخ مذکور نشان می‌دهد. همانگونه که دراین منحنی مشاهده میگردد، درصورت افزایش نرخ برابری دلار باریال درشرایط فعلی یا به‌عبارتی دیگر کاهش یارانه (سوبسید) درنظرگرفته‌شده برای صنعت برق ، حدتعادل یانقطه سربسری تقلیل یافته وباصرفه‌جویی کمتری درتلفات میتوان جبران هزینه بانک خازنی را نمود. بعنوان مثال اگر نرخ دولتی ۱۷۵۰ ریال برای هر دلار که برای این مطالعات انتخاب شده با نرخ رسمی ۳۰۰۰ ریال جایگزین گردد. میزان کاهش تلفات موردنیاز از ۲۸/۴ کیلووات به ۲۳/۲ کیلووات تقلیل خواهد یافت. این بدان معنی است که کاهش یارانه صنایع برق درشرایط فعلی بازده اقتصادی نصب خازن‌ها را افزایش می‌دهد.

۲-۳-۲- تغییرضریب بار

باگسترش وتوسعه شبکه و افزایش درصد بار مصرف‌کنندگان صنعتی فاصله حداقل وحداکثر بار کم شده وضریب بار بهبود می‌یابد. شکل شماره دو منحنی تغییرات حداقل کاهش تلفات مورد نیاز رابرحسب ضریب بار نشان داده ومشاهده میگردد که با افزایش ضریب بار همانگونه که قابل پیش‌بینی است بهره اقتصادی کاربرد خازنها اضافه گردیده و درنتیجه حداقل تلفات موردنیاز برای نصب یک بانک خازنی تقلیل می‌یابد.

بعلت دردسترس نبودن ضریب بار شبکه خوزستان، دراین مطالعات ضریب بار منطقه با دیدی محافظه‌کارانه برابر با ۰/۴ درنظر گرفته‌شده‌است.

۴-۲- محل های نصب

محل های قابل بررسی برای نصب بانک های خازنی ، شینه های ۳۳ و ۱۱ کیلوولت‌پست های فوق توزیع خوزستان بوده لیکن تعدادی از این باسبارها بدلایل زیر ازفهرست شینه های مورد مطالعه حذف شده است .

- موجود بودن خازن در پست باظرفیت بیش از ۴/۸ مگاوار .
- ضریب قدرت بالای قرائت شده درحداکثر بار.

بدین ترتیب تعداد کل پست های مورد مطالعه به ۷۰ پست با ۸۳ شینه جداگانه محدودگردیده است .

۳- روش محاسبات

روش محاسبات (۲) مبتنی براستفاده متوالی از برنامه کامپیوتری بخش‌بار برای تعیین میزان کاهش تلفات ناشی از نصب یک بانک خازنی در هر یک از شینه‌های‌پیشنهادی شبکه توزیع خوزستان می‌باشد . درهر مرحله از محاسبات ، مناسبترین‌محل خازن گذاری براساس امکان ایجاد حداکثر کاهش تلفات انتخاب شده و ارزش‌اقتصادی مزایای حاصل از این تقلیل تلفات با هزینه های هربانک خازنی مقایسه می‌گردد . این عملیات تا هنگامی که ارزش مزایای حاصل از کاهش تلفات بیشتر و یا برابر با هزینه خازن ها گردد، ادامه می‌یابد .

۴- نتایج مطالعات

باتوجه به مراتب بالا و با استفاده از یک برنامه کامپیوتری (۲) ، مناسبترین نقاط خازن‌گذاری براساس حداکثر کاهش تلفات ناشی از نصب یک بانک خازنی تعیین و بصورت گزارش‌هائی بشرح زیر معرفی گردیده است .

جدول شماره‌یک عوامل ومتغیرهای مورد استفاده در مطالعات اقتصادی انتخاب بهینه خازن‌ها و حد تعادل میان ارزش صرفه‌جویی‌هابرای هرکیلووات کاهش تلفات وهزینه‌های

خریدونصب هربانک خازنی (بخش ۳-۲)راخلاصه کرده‌است .

جدول شماره دونیزمراحل بهینه بانک‌های خازنی رابرروی شینه‌های پیشنهادی نشان داده ومیزان کاهش تلفات هرمرحله درستون‌های جداگانه‌ای تعیین گردیده‌است .باتوجه به جدول مذکور۲۳ بانک‌خازنی ۴/۸ مگاواری باظرفیت مجموع ۱۱۰/۴ مگاواربرای شبکه توزیع خوزستان موردنیاز بوده که مشخصات شینه‌های مزبوربترتیب‌الویت نصب دراین جدول مشخص شده‌است .

همانگونه که مشاهده می‌شود،کاهش تلفات درهرمرحله ازخازنگذاری بسیار فراتر از حد موردنیازبوده‌ونهایتا"مقدارتلفات کل شبکه از۲۱۲/۳۵ مگاوات به ۲۰۱/۹ مگاوات تقلیل یافته است . علاوه‌براین نگاهی به وضعیت تولید،مصرف ،تلفات وضریب قدرت شبکه انتقال وفوق توزیع خوزستان درحداکثربارسال ۱۳۷۴ درحالت‌های پیش وپس ازاختصاص بهینه خازن‌هادراین منطقه می‌توانندنتایج قابل توجهی‌رابدست‌دهد.جدول شماره ۳به‌مقایسه‌این‌دوحالت‌پرداخته‌ومی‌توان دیدکه بانصب خازن‌های جدید،تلفات شبکه خوزستان از۷۳/۶ مگاوات به ۶۴ مگاوات رسیده ودر نتیجه ۹/۶ مگاوات تقلیل یافته است ودرمقابل ضریب قدرت از۹۳/۲ درصدبه ۹۵/۶ درصدافزایش یافته است که ضریب‌قدرت‌اقتصادی شبکه انتقال وفوق توزیع خوزستان درحداکثربارسال ۱۳۷۴ می‌باشد. باتوجه به ارزش هرکیلووات صرفه‌جویی درتلفات (حدود۴/۷۵ میلیون ریال)ارزش کل صرفه‌جویی‌های ناشی ازنصب خازن‌های موازی بالغ بر ۴۵،۶۰۰ میلیون ریال می‌گردد.درمقابل با نگرش به برآوردهزینه هربانک خازنی (۱۳۵ میلیون ریال)هزینه کل بانک های خازن ۳،۱۰۵ میلیون ریال شده وبدین ترتیب ارزش صرفه‌جویی‌های قابل پیش‌بینی بانصب خازن‌های پیشنهادی به بیش از۴۲ میلیاردریال می‌رسد.

براساس گزارش‌های بالا،درجدول شماره ۴ خلاصه نتایج حاصل ازمطالعات اختصاص بهینه خازن‌های موازی برروی باسبارهای پیشنهادی ازشبکه خوزستان درحداکثربارسال ۱۳۷۴ درج شده‌است .دراین جدول مشخصات کامل ۱۶ پست انتخاب شده برای خازنگذاری بترتیب اهمیت نشان داده‌شده‌است .

۵- نتیجه‌گیری

مبانی مطالعات انتخاب بهینه محل و مقدار خازن های موازی شبکه باهدف کاهش تلفات شبکه مزبور معرفی گردید . نشان داده شد که با کاهش یارانه (سوبسید) نرخ‌برابری ارز مورد استفاده در صنعت برق از یک طرف وگسترش شبکه و بالا رفتن‌درصد بار مصرف کننده‌های صنعتی از طرف دیگر ، بازده اقتصادی کاربرد خازن‌های‌موازی افزایش می‌یابد .

نتایج مطالعات انتخاب بهینه خازن ها و ضریب قدرت اقتصادی برای شبکه خوزستان ارائه گردید ونشان‌داده شدکه‌ارزش‌اقتصادی مزایای حاصل‌ازنصب خازن‌ها برای شبکه‌مذکوربمراتب فراتر ازهزینه‌قابل پیش‌بینی‌برای خریدونصب‌آنهااست.

قدردانی

بدینوسیله از مسئولین و کارشناسان معاونت برق سازمان آب و برق خوزستان که اطلاعات مورد نیاز برای انجام این مطالعات را فراهم کرده‌اند و همچنین مدیریت عامل محترم شرکت مشانیر که امکانات انجام آن را بوجود آورده‌اند قدردانی و تشکر می‌گردد.

مراجع

۱-انتخاب‌بهینه‌خازن‌های‌موازی‌درشبکه‌توزیع،بهروزمحبوبیان،پیروزبرخوردار،شرکت‌سهامی خدمات مهندسی‌برق (مشانیر)،اولین‌کنفرانس شبکه های‌توزیع،تیرماه ۱۳۷۰

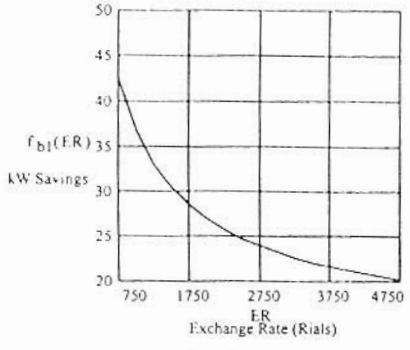
۲- تعیین‌ضریب قدرت‌اقتصادی‌براساس خازن‌گذاری درشبکه‌توزیع، پیروزبرخوردار، علیرضاالله بخشی، سیدنصرت‌اله هاشمی ، شرکت سهامی خدمات مهندسی برق (مشانیر)، دومین کنفرانس شبکه‌های توزیع ، اردیبهشت ۱۳۷۱

۳- گزارش نهائی پروژه بهبود پایداری و بهره برداری شبکه خوزستان ، شرکت‌سهامی خدمات مهندسی برق (مشانیر)، بهمن ۱۳۷۴

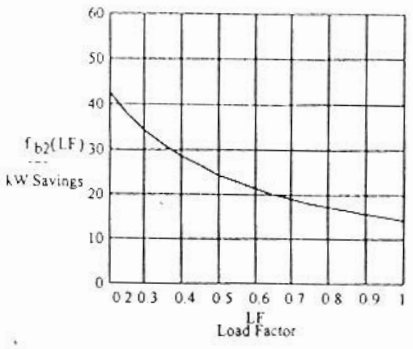
ELECTRIC POWER DISTRIBUTION SYSTEM 4.ENGINEERING,

TURAN GONEN .

Required kW savings versus Exchange Rate and Load Factor



شکل شماره ۱



شکل شماره ۲

Optimal Capacitor Allocation Program Reports
Written by Pirooz Barkhordar - 1374 (1995)
MOSHANIR POWER CONSULTING ENGINEERS

PARAMETERS USED FOR ECONOMICAL ANALYSIS OF OPTIMUM CAPACITOR ALLOCATION		
DESCRIPTION	VALUE	UNIT
General :		
Power Plant Life Time	30.000	Years
Annual Operation Hours	4380.000	Hours
Power Generation Reserve Factor	1.400	-
Load Factor	0.400	-
Todays Investment Factor for Power Plant Life Time (30.0) with average predicted interest rate	0.657	-
Exchange Rate of each U.S.Dollar	1750.000	* Rls.
Generation Savings :		
Power Plant Investment Cost for each KW	618.000	* U.S.D.
Power Plant Installation Cost for each KW	72.000	* T.Rls.
Power Generation Running Cost for each KWH	90.750	* Rls.
Total Savings Value for each KW	4748.672	* T.Rls.
Capacitor Costs :		
Capacitor Unit Cost for each KVAR	7.500	* U.S.D.
Capacitor Installation Cost for each KVAR	15.000	* T.Rls.
Total Capacitor Cost for each KVAR	28.125	* T.Rls.
Total Capacitor Cost for each 4.8 MVAR Bank	135.000	* M.Rls.
Balance :		
Capacitor Cost for each 4.8 MVAR Bank = 28.4 KW savings in network losses		
* Notes : U.S.D. = U.S.Dollar , Rls = Rials , T = Thousand , M = Million		

جدول شماره ۱

HISTORY
SUMMARY REPORT
FOR
OPTIMUM CAPACITOR BANK ALLOCATION ON PROPOSED BUS-BARS

BUS IDENTITY			PRIOR VALUE		NEXT VALUE		ALLOCATED CAPACITOR MVAR
ITEM	NO	NAME	CAPACITORS MVAR	LOSSES MW	CAPACITORS MVAR	LOSSES MW	
1	6301	HAVNZ@	4.8	212.35	9.6	211.32	4.80
2	6294	ABASP@	0.0	211.32	4.8	210.31	4.80
3	6375	KAFIS*	0.0	210.31	4.8	209.55	4.80
4	6373	KHORS*	0.0	209.55	4.8	208.89	4.80
5	6393	MLKRM*	0.0	208.89	4.8	208.25	4.80
6	6370	SF6 2@	0.0	208.25	4.8	207.71	4.80
7	6299	KAMLM*	3.0	207.71	7.8	207.21	4.80
8	6373	KHORS*	4.8	207.21	9.6	206.73	4.80
9	6302	HAVNZ@	0.0	206.73	4.8	206.39	4.80
10	6366	DARKH*	0.0	206.39	4.8	206.04	4.80
11	6332	SRBND*	0.0	206.04	4.8	205.82	4.80
12	6332	SRBND*	4.8	205.82	9.6	205.47	4.80
13	6375	KAFIS*	4.8	205.47	9.6	205.06	4.80
14	6374	PIRUZ*	0.0	205.06	4.8	204.66	4.80
15	6302	HAVNZ@	4.8	204.66	9.6	204.36	4.80
16	6393	MLKRM*	4.8	204.36	9.6	204.06	4.80
17	6386	HAMDI*	0.0	204.06	4.8	203.70	4.80
18	6367	SHADG*	0.0	203.70	4.8	203.42	4.80
19	6269	SUSNG*	0.0	203.42	4.8	203.07	4.80
20	6364	PASRG*	0.0	203.07	4.8	202.73	4.80
21	6377	APCNW*	0.0	202.73	4.8	202.32	4.80
22	6269	SUSNG*	4.8	202.32	9.6	202.06	4.80
23	6294	ABASP@	4.8	202.06	9.6	201.90	4.80
TOTAL ALLOCATED CAPACITOR BANKS (MVAR)							110.4

جدول شمـاره ۲

KHUZESTAN (1374 MAX.) SUMMARY REPORT BEFORE OPTIMUM CAPACITOR ALLOCATION

Summary report by ZONE

ZONE	GENERATION/LOAD MW	MVAR	SHUNT MW	MVAR IND	MVAR CAP	LOSSES/MISMATCH MW	MVAR
10	2342.00	911.26	0.00	-48.60	532.84	73.62	6.44
	2145.50	1258.85				0.00	0.00

GENERATION POWER FACTOR: 93.2 %

KHUZESTAN (1374 MAX.) SUMMARY REPORT AFTER OPTIMUM CAPACITOR ALLOCATION

Summary report by ZONE

ZONE	GENERATION/LOAD MW	MVAR	SHUNT MW	MVAR IND	MVAR CAP	LOSSES/MISMATCH MW	MVAR
10	2342.00	719.48	0.00	-49.39	656.35	64.06	-91.59
	2145.50	1258.85				0.00	0.00

GENERATION POWER FACTOR: 95.6 % (ECONOMICAL POWER FACTOR FOR KHUZESTAN)

جدول شمـاره ۳

خازن های موردنیازشبکه خوزستان درحداکثربارسال ۱۳۷۴					
ردیف	نام پست	ناحیه	ولتاژنصب KV	خازن موجود MVAR	خازن موردنیاز MVAR
۱	هوانیروز	شمال	۱۱	۴/۸	۴/۸
۲	عباسپور	شمال	۱۱	۰	۹/۶
۳	کنیشه	جنوب	۳۳	۰	۹/۶
۴	خرمشهر ۲	جنوب	۳۳	۰	۹/۶
۵	مالکریم	شمال	۳۳	۰	۹/۶
۶	SF6	جنوب	۱۱	۰	۴/۸
۷	کمی لم	شمال	۳۳	۳	۴/۸
۸	هوانیروز	شمال	۱۱	۰	۹/۶
۹	دارخوین	جنوب	۳۳	۰	۴/۸
۱۰	سربندر	جنوبشرق	۳۳	۰	۹/۶
۱۱	پیروز	جنوب	۳۳	۰	۴/۸
۱۲	حمیدیه	مرکز	۳۳	۰	۴/۸
۱۳	شادگان	جنوب	۳۳	۰	۴/۸
۱۴	سوسنگرد	مرکز	۳۳	۰	۹/۶
۱۵	پاسارگاد	جنوب	۳۳	۰	۴/۸
۱۶	APC جدید	جنوب	۳۳	۰	۴/۸
جمع					۱۱۰/۴

خلاصه نتایج :

میزان خازن موردنیاز (مگاوار)	۱۱۰/۴
میزان کاهش تلفات (مگاوات)	۹/۶
هزینه خازن های موردنیاز (میلیون ریال)	۳.۱۰۵
ارزش صرفه جویی در تلفات (میلیون ریال)	۴۵.۶۰۰
ارزش صرفه جویی در تلفات پس از کسر هزینه ها(میلیون ریال)	۴۲.۴۹۵

جدول شماره ۴