

پیشنهاد (پروپوزال) انجام طرح پژوهشی

طرح‌های کاربردی مسئله محور

الف) کلیات طرح

۱- عنوان طرح:

به فارسی: خازن‌گذاری در شبکه برق دانشگاه شهرکرد به منظور بهبود ضریب قدرت شبکه و

کاهش پول برق پرداختی دانشگاه

به انگلیسی: **Capacitor placement in distribution system of Shahrekord university to improve power factor of network and decrease total costs**

۲- مجری مسئول طرح: کمیته برق و تحقیقات دانشگاه

دانشکده مستقر: فنی و مهندسی

نام و نام خانوادگی: دکتر عبدالرضا ربیعی

مرتبه علمی و سمت: استادیار - مدیر گروه برق قدرت و الکترونیک و رییس کمیته برق و تحقیقات دانشگاه

۳- اعتبار کل طرح: ۹۱۳/۰۰۰/۰۰۰ ریال اعتبار معادل طرح (حق تحقیق، هزینه پرسنلی و مسافرت): ریال

۴- زمان اجرای طرح به ماه: ۱۲ ماه

شروع: از زمان تصویب

خاتمه: ۱۲ ماه پس از زمان تصویب و وصول هزینه خرید بانک‌های خازنی و تجهیزات مربوط

۵- محل اجرای طرح: دانشگاه شهرکرد

۶- منابع تأمین کننده بودجه: دانشگاه شهرکرد

۷- مؤسساتی که با طرح همکاری خواهند داشت (نحوه همکاری):

۸- خلاصه طرح (حداکثر ۵ سطر):

هزینه های برق دانشگاه و میزان پول پرداختی بابت توان راکتیو حاکی از آن است که ضریب توان شبکه برق دانشگاه پایین است. برای ضریب قدرت کمتر از ۰/۹۵، شرکت برق با اعمال ضریب جریمه پول بیشتری را از مشترک دریافت می‌کند که این مساله در قبض‌های برق دانشگاه قابل مشاهده است. عملکرد شبکه در ضریب قدرت کم در واقع باعث افزایش جریان راکتیو دریافتی از شبکه

شده که این امر موجب افزایش تلفات شبکه و کاهش پروفیل ولتاژ شبکه می‌گردد. لذا بهره‌برداری از شبکه در ضریب قدرت کم، علاوه بر افزایش هزینه‌ها، از نظر فنی نیز باعث زیان شبکه خواهد شد. با توجه به درخواست کمیته برق و تحقیقات دانشگاه، هدف پروژه خازن‌گذاری در شبکه برق دانشگاه به منظور بهبود ضریب قدرت شبکه و کاهش هزینه پول پرداختی برق دانشگاه می‌باشد. شایان ذکر است که خازن‌گذاری در شبکه کاهش تلفات شبکه را در پی داشته و پروفیل ولتاژ شبکه را بهبود نیز خواهد داد.

ب) مشخصات مجری و همکاران طرح:

۱- مجری مسئول طرح: کمیته برق و تحقیقات دانشگاه

الف) نام و نام خانوادگی: دکتر عبدالرضا ربیعی (نماینده کمیته برق) مرتبه علمی: استادیار نوع استخدام: پیمانی تاریخ استخدام: بهمن ماه ۹۰

محل خدمت: دانشکده فنی و مهندسی

ب) نشانی منزل: فرادنبه - خ انقلاب - کوچه رودکی

ج) به طور متوسط، چند ساعت در هفته به این پروژه اختصاص می‌دهید؟

د) سایر طرح‌های در دست اجرا:

ه) مدارج تحصیلی و تخصصی (در حد کارشناسی و بالاتر):

سال دریافت	کشور	دانشگاه	رشته تحصیلی	درجه تحصیلی
۱۳۸۰	ایران	شهید چمران اهواز	برق- قدرت	کارشناسی
۱۳۸۳	ایران	علم و صنعت ایران	برق- قدرت	کارشناس ارشد
۱۳۸۸	ایران	علم و صنعت ایران	برق- قدرت	دکتری تخصصی

و - فعالیت‌های تحقیقاتی، پایان یافته، در حال اجرا و تألیفات در ارتباط با موضوع طرح:

۲- سایر مجریان طرح: اعضای کمیته برق و تحقیقات دانشگاه شهرکرد

نام و نام خانوادگی	درجه تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبه علمی	محل کار	میزان مشارکت مالی
دکتر عبدالرضا ربیعی	دکتر	برق	استادیار	دانشکده فنی	۵۰٪
دکتر سید یاسر درخشنده	دکتر	برق	استادیار	دانشکده فنی	۲۰٪
دکتر صمد تقی پور	دکتر	برق	استادیار	دانشکده فنی	۲۰٪
مهندس مهدیان	کارشناسی	برق	---	دفتر فنی دانشگاه	۱۰٪

۲- همکاران:

نام و نام خانوادگی	درجه تحصیلی	رشته تحصیلی	مرتبۀ علمی	محل کار	نوع همکاری	میزان همکاری (ساعت)
محمد نادری تهرانی	دانشجوی کارشناسی ارشد	مهندسی برق قدرت				

ج) اطلاعات تفصیلی طرح

۱- عنوان و نوع طرح پژوهشی

عنوان به فارسی: **خازن گذاری در شبکه برق دانشگاه شهرکرد به منظور بهبود ضریب قدرت شبکه و**

کاهش پول برق پرداختی دانشگاه

به انگلیسی:

Capacitor placement in distribution system of Shahrekord University to improve power factor of network and decrease total costs

نوع طرح: بنیادی (گسترش مرزهای دانش) کاربردی (در چارچوب اولویت های پژوهشی/حل مسئله)

۲- تشریح جزئیات طرح:

تعریف مسئله:

استفاده از خازن‌ها به عنوان تولیدکننده بار راکتیو به منظور تنظیم و کنترل ولتاژ و جلوگیری از نواسانات قدرت در شبکه ها و تصحیح ضریب قدرت در مصرف کننده ها به علت ارزانی و سادگی سیستم آن، بسیار متداول است. در یک مصرف کننده الکتریکی غیراهمی بین ولتاژ و جریان، اختلاف فازی وجود دارد. جریانی که مصرف کننده از شبکه می کشد دو جزو اکتیو I_p و راکتیو I_q دارد. حال اگر خازنی را به دو سر بار، متصل کنیم جریانی از شبکه می کشد که در خلاف جهت جریان راکتیو بار است. لذا جریان راکتیوی که از شبکه کشیده میشود کاهش می یابد. در این شرایط زاویه جدید بین جریان و ولتاژ تقلیل مییابد. به عبارت دیگر در شرایط جدید، ضریب توان $\cos \phi$ بزرگتر شده است. هر اندازه زاویه (ϕ) کوچکتر باشد متناسب با آن، قدرت اکتیو بیشتر و قدرت راکتیو کمتر خواهد شد.

خازنهای مورد استفاده در شبکه های برق دارای اثرات مختلفی هستند که از جمله: کاهش مولفه پس فاز جریان مدار، تنظیم ولتاژ و ثابت نگهداشتن آن به منظور جلوگیری از وارد آمدن خسارت به دستگاهها، کاهش تلفات سیستم به دلیل کاهش جریان، کاهش توان راکتیو در سیستم به دلیل کاهش جریان، بهبود ضریب توان شبکه، به تعویق انداختن و یا به طور کلی حذف کردن هزینه‌های لازم برای ایجاد تغییرات در سیستم، افزایش درآمد ناشی از افزایش ولتاژ و جبران بار راکتیو

امروزه خازن‌ها به عنوان تصحیح کننده ضریب قدرت و تغذیه کننده توان راکتیو از اهمیت خاصی برخوردارند. وجود خازن نه تنها برای اصلاح ضریب قدرت شبکه سراسری برق ناشی از اندوکتانس خطوط انتقال انرژی و ترانسفورماتورها مفید است، بلکه نصب آن برای مصرف کنندگان

فشار ضعیف، ضروری است. اگر چه هزینه های اولیه سرمایه گذاری برای نصب بانکهای خازنی به نظر گران میرسد ولی در ظرف مدت ۱۸ تا ۳۰ ماه هزینه های فوق از محل صرفه جویی ضرر و زیان مندرج در صورت حسابهای دوره های مستهلک تسویه خواهد شد. در نتیجه توجیه و تشویق مشترکان برای نصب خازن، بهره وری دوسویه است که منافع حاصل از آن به نفع مشترکان و نیز شرکت های برق خواهد بود.

فرضیات:

- امکان دسترسی به تمام نقاط شبکه وجود دارد.
- همکاری های لازم از سوی دفتر محترم فنی دانشگاه صورت می گیرد.
- طرح در سطح مجموعه اصلی دانشگاه شهر کرد اجرا خواهد شد.
- از آنجایی که طرح جهت حل یکی از مشکلات دانشگاه ارائه شده است، امکان چاپ مقاله و ... در نشریات علمی وجود ندارد.

اهداف اصلی:

اهداف اصلی از اجرای این طرح عبارتند از:

- مطالعات پخش بار شبکه توزیع دانشگاه شهر کرد و استخراج پروفیل ولتاژ
- تعیین نقاط با افت ولتاژ بالا و محاسبه میزان خازن لازم جهت بهبود دامنه ولتاژ
- جایابی محل نصب خازن با در نظر گرفتن محدودیت های عملی موجود در شبکه
- مقایسه هزینه های نصب خازن ۲۰ کیلو ولت در سر فیدر اصلی با هزینه های نصب خازن های فشار ضعیف و پیشنهاد یکی از گزینه ها
- بهبود ضریب توان شبکه و در نتیجه کاهش پول برق دانشگاه به علت پایین بودن ضریب توان شبکه و پرداخت جریمه

روش و تکنیک های اجرایی:

به منظور اجرای طرح بایستی ابتدا اطلاعات شبکه برق دانشگاه شهر کرد تهیه و در وارد نرم افزار گردد. پس از آن مطالعات پخش بار شبکه در حالت های مختلف پرباری و بی باری شبکه صورت گرفته؛ همچنین تلفات شبکه محاسبه می گردد؛ و نقاط ژرف شبکه مشخص می گردد. این نقاط کاندیدای خوبی برای نصب خازن خواهند بود؛ البته، به شرط آنکه محدودیت عملی وجود نداشته باشد. و برای نصب خازن دو گزینه وجود دارد:

۱- نصب خازن مورد نیاز به صورت یکجا در سر فیدر اصلی ۲۰ کیلو ولت دانشگاه

۲- نصب خازن های فشار ضعیف بصورت پراکنده در نقاط مختلف شبکه

یکی از نکات قابل توجه آنست که به علت خاصیت ذاتی محلی بودن توان راکتیو، بهتر است که خازن ها در نقاط با ولتاژ کم شبکه نصب گردد و از نصب یکجای همه خازن ها در سر فیدر ورودی دانشگاه خوداری گردد. اگر چه نصب خازن در سر فیدر ورودی ۲۰ کیلو ولت دانشگاه، ممکن است نسبت به حالت دوم دارای هزینه نصب کمتری باشد؛ اما، به دلیل جاری شدن توان راکتیو تولیدی خازن ۲۰ کیلو ولت در فیدر های شبکه، تلفات شبکه همچنان بالا خواهد بود. ولی با نصب خازن های فشار ضعیف در تقاطع مختلف شبکه، از جاری شدن توان راکتیو در فیدرها بصورت زیادی جلوگیری شده که این امر موجب کاهش جریان راکتیو عبوری از فیدرها و در نتیجه کاهش تلفات خواهد شد. انتخاب یکی از گزینه ها، مستلزم در نظر گرفتن هزینه ها، نکات فنی، کاهش تلفات خواهد بود که در این پروژه بدان پرداخته خواهد شد. قابل ذکر است که میزان تقریبی خازن لازم از روی قیض برق و یا از طریق نصب ثبات، قابل محاسبه می باشد ولی مطالعات پخش بار شبکه در حالت های مختلف پرباری و بی باری شبکه، به جواب دقیق تری برای محاسبه خازن مورد نیاز شبکه و نیز انتخاب یکی از گزینه ها خواهد رسید.

منابع:

۳- کلمات کلیدی:

توضیحات:

- طرح بنیادی، پژوهشی است که عمدتاً در جهت گسترش مرزهای دانش بدون در نظر گرفتن استفاده عملی خاص برای کاربرد آن انجام می‌گیرد. اگرچه ممکن است این کاربرد در آینده تعریف شود.
- طرح کاربردی، پژوهشی است که استفاده عملی خاص برای نتایج حاصل از آن در نظر گرفته می‌شود و غالباً جنبه تجربی دارد.

۴- سایر توضیحات لازم:

۴-۱- دلایل ضرورت و توجیه انجام طرح

در حال حاضر و در سطح کشور مساله بهبود ضریب قدرت شبکه، یکی از دغدغه‌های اصلی شرکت‌های شبکه های توزیع و نیز صاحبان کارخانجات و مراکز صنعتی بزرگ است. اعمال ضریب جریمه ناشی از پایین بودن ضریب قدرت و در نتیجه زیاد شدن پول برق، صاحبان کارخانجات و مراکز صنعتی بزرگ را بر آن می‌دارد که هر چه سریعتر با نصب خازن، ضریب توان شبکه را بهبود داده و مشمول جریمه نگردد. با توجه به مزایای فنی و اقتصادی نصب خازن، کمیته برق و تحقیقات سعی دارد که با انجام پروژه مذکور، هزینه‌های پول برق دانشگاه را تا حد امکان کاهش دهد. کاهش پول برق پرداختی دانشگاه متضمن بازگشت هزینه سرمایه‌گذاری نصب خازن خواهد شد. و لذا پروژه مذکور می‌تواند یکی از اولویت‌های دانشگاه باشد.

۴-۲- نتایج طرح پاسخگوی کدامیک از نیازهای علمی - صنعتی جامعه می‌باشد؟

طرح کاربردی و مسئله محور می باشد و جهت کاهش پول برق دانشگاه شهرکرد موثر خواهد بود.

۴-۳- چه مؤسساتی می‌توانند از نتایج طرح استفاده نمایند؟ (در صورت نیاز توضیح دهید)

دانشگاه شهرکرد- دفتر محترم فنی

۴-۴- سابقه علمی طرح و پژوهشهای انجام شده با ذکر مأخذ به ویژه در ایران؟

امروزه خازن‌ها به عنوان تصحیح کننده ضریب قدرت و تغذیه کننده توان راکتیو از اهمیت خاصی برخوردارند [1-4]. وجود خازن نه تنها برای اصلاح ضریب قدرت شبکه سراسری برق ناشی از اندوکتانس خطوط انتقال انرژی و ترانسفورماتورها مفید است، بلکه نصب آن برای مصرف کنندگان فشار ضعیف، ضروری است. اگر چه هزینه های اولیه سرمایه گذاری برای نصب بانکهای خازنی به نظر گران میرسد ولی در ظرف مدت ۱۸ تا ۳۰ ماه هزینه های فوق از محل صرفه جویی ضرر و زیان مندرج در صورتحسابهای دوره‌های مستهلک تصویه خواهد شد [5]. در نتیجه توجیه و تشویق مشترکان برای نصب خازن، بهره وری دوسویه است که منافع حاصل از آن به نفع مشترکان و نیز شرکتهای برق خواهد بود [6-7].

۴-۵- آیا پیشنهاد طرح پژوهشی حاضر ارتباطی با پایان نامه های تحصیلات تکمیلی کارشناسی ارشد/دکتری که با راهنمایی جنابعالی

انجام پذیرفته / در حال انجام است دارد؟ بلی خیر

در صورت مثبت بودن پاسخ، ضمن ذکر عنوان پایاننامه های مربوطه لطفاً میزان انطباق را مشخص فرمائید.

- [1] H.N.Ng. Student Member, IEEE, M.M.A. Salama, Member, IEEE, and A.Y.Chikhani, Senior Member, IEEE, "Classification of Capacitor Allocation Techniques", IEEE Transactions on power delivery, Vol.15 , No.1, January 2000.
- [2] N.M.Neagle and D.R.Samson,"Loss Reduction from Capacitors Installed on Primary Feeders", AIEE Trans., Vol. 75, pp. 950-959, 1956.
- [3] Y.G.Bae ,"Analytical method of Capacitor allocation on distribution primary feeders", IEEE Trans and Power Apparatus and systems, vol.97, no.11, pp.1232-1238, July/Aug 1978.
- [4] T. Gonen, Electric Power Distribution System Engineering , McGraw-Hill, 1986.

[5] امیر شریف یزدی، "راهنمای تعیین ظرفیت و مکان‌یابی محل نصب خازن های فشار ضعیف"، برق منطقه‌ای یزد

[6] امیر شریف یزدی و محمد حسین میرزازاده، "آزادسازی ۱۵۰۰ مگاوات از ظرفیت نامی تولید و ۳۲۰۰ مگاوات از ظرفیت شبکه برق‌رسانی بوسیله خازن‌گذاری در شبکه توزیع فشار ضعیف هوایی"، دومین همایش ملی انرژی، اردیبهشت ۷۸

[7] عباس صابری نوقایی، "جایابی بهینه خازن در شبکه توزیع بوسیله الگوریتم ژنتیک"، دهمین کنفرانس مهندسی برق، صفحات ۳۲۹-۳۳۴، اردیبهشت‌ماه ۱۳۸۱

۵- زمان بندی

مدت زمان لازم برای اجرای طرح (به ماه): ۱۲ تاریخ شروع:

تاریخ خاتمه:

مدت زمان:

جدول مراحل اجرای پروژه و پیش بینی زمان هر مرحله:

جدول زمانی به ماه												شرح مختصر مراحل		
۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱			
													ساخت، مونتاژ، نصب و راه اندازی تابلوهای: ۱- دانشکده علوم، ۲- دانشکده فنی ۳- دانشکده ادبیات ۴- خوابگاه ولایت قایم ۵- ساختمان نهاد ۶- سلف سرویس	فاز اول
													ساخت، مونتاژ، نصب و راه اندازی تابلوهای: ۷- دانشکده کشاورزی، ۸- چاه آب کشاورزی ۹- درب اصلی	فاز دوم
													ساخت، مونتاژ، نصب و راه اندازی تابلوهای: ۱۰- دانشکده دامپزشکی، ۱۱- سالن های ورزشی ۱۲- خوابگاه مریم	فاز سوم
													ساخت، مونتاژ، نصب و راه اندازی تابلوهای: ۱۳- معاونت دانشجویی، ۱۴- کارگاه های فنی مهندسی ۱۵- انبار مرکزی	فاز چهارم
۱۲ ماه												جمع		

توضیحات:

* - برای شرایط خاص دلایل توجیهی باید ذکر شود.

خیر

بلی

۶- برای این طرح از سازمانهای دیگر نیز درخواست اعتبار شده است؟
در صورت مثبت بودن جواب لطفاً نام سازمان، نوع و میزان همکاری را مرقوم فرمایند؟

۷- هزینه پرسنلی پیش بینی شده با ذکر مشخصات کامل، میزان اشتغال و حق الزحمه:

جمع کل-ریال	حق التحقیق* و حق الزحمه به ساعت	میزان ساعت کار	نوع مسئولیت
-----			دکتر عبدالرضا ربیعی
-----			دکتر سید یاسر درخشنده
-----			دکتر صمد تقی پور
-----			مهندس مهدیان
			مهندس محمد نادری تهرانی
			جمع

توجه: با توجه به اینکه طرح مسئله محور می باشد، حق الزحمه مجریان مطابق با آیین نامه های مربوطه بوده و در این بخش اعمال نشده است

توضیحات:

*- بر اساس حداکثر تا میزان مقرر در آئین نامه مصوب هیأت وزیران مورد عمل در دانشگاه و مؤسسات آموزش عالی محاسبه و پرداخت خواهد شد.

۸- فهرست وسائل و مواد مورد نیاز طرح که می‌باید از اعتبار طرح از داخل یا خارج کشور خریداری شود:

ردیف	شرح	قیمت (ریال)	محل نصب
۱	بانک خازنی 40 kvar	۵۰.۰۰۰.۰۰۰	خوابگاه مریم
۲	بانک خازنی 100kvar	۶۵.۰۰۰.۰۰۰	دانشکده علوم
۳	بانک خازنی 40kvar	۵۰.۰۰۰.۰۰۰	معاونت دانشجویی
۴	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	ساختمان نهاد
۵	بانک خازنی 100 kvar	۶۵.۰۰۰.۰۰۰	دانشکده فنی و مهندسی
۶	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	سلف سرویس
۷	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	دانشکده کشاورزی
۸	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	چاه آب کشاورزی
۹	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	درب اصلی
۱۰	بانک خازنی 100 kvar	۶۵.۰۰۰.۰۰۰	دانشکده ادبیات
۱۱	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	دانشکده دامپزشکی
۱۲	بانک خازنی 40 kvar	۵۰.۰۰۰.۰۰۰	کارگاه های فنی و مهندسی
۱۳	بانک خازنی 40 kvar	۵۰.۰۰۰.۰۰۰	انبار مرکزی
۱۴	بانک خازنی 60 kvar	۵۴.۰۰۰.۰۰۰	سالن های ورزشی
۱۵	بانک خازنی 100 kvar	۶۵.۰۰۰.۰۰۰	خوابگاه ولایت قائم
۱۶	هزینه نصب، سربندی، تست و راه اندازی تابلوها	$15 \times 5/000/000$ $= 75/000/000$	
	جمع	۹۱۳/۰۰۰/۰۰۰	

هزینه‌های پروژه به تفکیک هر فاز

هزینه (ریال)	شرح مختصر مراحل	
۳۹۸/۰۰۰/۰۰۰	ساخت، مونتاژ، نصب و راه‌اندازی تابلوهای: ۱-دانشکده علوم، ۲- دانشکده فنی ۳- دانشکده ادبیات ۴- خوابگاه ولایت قائم ۵- ساختمان نهاد ۶-سلف سرویس	فاز اول
۱۷۷/۰۰۰/۰۰۰	ساخت، مونتاژ، نصب و راه‌اندازی تابلوهای: ۷-دانشکده کشاورزی، ۸- چاه آب کشاورزی، ۹- درب اصلی	فاز دوم
۱۷۳/۰۰۰/۰۰۰	ساخت، مونتاژ، نصب و راه‌اندازی تابلوهای: ۱۰-دانشکده دامپزشکی، ۱۱- سالن های ورزشی، ۱۲- خوابگاه مریم	فاز سوم
۱۶۵/۰۰۰/۰۰۰	ساخت، مونتاژ، نصب و راه‌اندازی تابلوهای: ۱۳-معاونت دانشجویی، ۱۴- کارگاه‌های فنی مهندسی، ۱۵- انبار مرکزی	فاز چهارم
۹۱۳/۰۰۰/۰۰۰	جمع	

لیست اجناس اصلی بانک خازنی 100 kvar :

ردیف	شرح	تعداد	برند
۱	کلید اتوماتیک قابل تنظیم الکترونیکی 250 A	۱	اشنایدر الکتریک
۲	کلید مینیاتوری تکفاز 6 A	۲	اشنایدر الکتریک
۳	پایه فیوز سه فاز 10*38	۲	رعد
۴	پایه فیوز سه فاز 14*51	۵	رعد
۵	کنتاکتور خازنی 15KVAR	۲	اشنایدر الکتریک
۶	کنتاکتور خازنی 30KVAR	۳	اشنایدر الکتریک
۷	شمش 20*5	۲	-
۸	چراغ سیگنال	۹	پارس فانال
۹	کلید گردان دو حالت	۵	پارس فانال
۱۰	سوپر کنترل فاز	۱	شیوا امواج
۱۱	سیم 0.75	یک مجموعه	هدایت
۱۲	رگولاتور هوشمند ۶ پله	۱	پارس
۱۳	داکت ۲.۵	۲	رعد
۱۴	داکت ۶	۴	رعد
۱۵	سیم ۶	یک مجموعه	هدایت
۱۶	سیم ۱۰	یک مجموعه	هدایت
۱۷	فن 12*12	۱	میتو
۱۸	فیلتر فن 12*12	۲	میتو
۱۹	تسمه ارت کوچک	۱	-
۲۰	میکرو سوئیچ تابلویی	۱	موژن
۲۱	مهتابی تابلویی 16W	۱	-
۲۲	ترموستات تابلویی سرمایشی	۱	فیندر
۲۳	خازن استوانه ای 12.5KVAR	۲	پارس
۲۴	خازن استوانه ای 25KVAR	۳	پارس
۲۵	اسکلت تابلو جوشی	۱	-
۲۶	جا نقشه ای	۱	-
۲۷	واپر شو	یک مجموعه	-
۲۸	شماره سر سیم	یک مجموعه	-

لیست اجناس اصلی بانک خازنی 60 kvar :

ردیف	شرح	تعداد	برند
۱	کلید اتوماتیک قابل تنظیم الکترونیکی 160 A	۱	اشنایدر الکتریک
۲	کلید مینیاتوری تکفاز 6 A	۲	اشنایدر الکتریک
۳	پایه فیوز سه فاز 10*38	۲	رعد
۴	پایه فیوز سه فاز 14*51	۵	رعد
۵	کنتاکتور خازنی 12.5KVAR	۲	اشنایدر الکتریک
۶	کنتاکتور خازنی 15KVAR	۳	اشنایدر الکتریک
۷	شمش 20*5	۲	-
۸	چراغ سیگنال	۹	پارس فانال
۹	کلید گردان دو حالت	۵	پارس فانال
۱۰	سوپر کنترل فاز	۱	شیوا امواج
۱۱	سیم 0.75	یک مجموعه	هدایت
۱۲	رگولاتور هوشمند ۶ پله	۱	پارس
۱۳	داکت ۲.۵	۲	رعد
۱۴	داکت ۶	۴	رعد
۱۵	سیم ۶	یک مجموعه	هدایت
۱۶	سیم ۴	یک مجموعه	هدایت
۱۷	فن 12*12	۱	میتو
۱۸	فیلتر فن 12*12	۲	میتو
۱۹	تسمه ارت کوچک	۱	-
۲۰	میکرو سوئیچ تابلویی	۱	موژن
۲۱	مهتابی تابلویی 16W	۱	-
۲۲	ترموستات تابلویی سرمایشی	۱	فیندر
۲۳	خازن استوانه ای 7.5KVAR	۲	پارس
۲۴	خازن استوانه ای 15KVAR	۳	پارس
۲۵	اسکلت تابلو جوشی	۱	-
۲۶	جا نقشه ای	۱	-
۲۷	وایر شو	یک مجموعه	-
۲۸	شماره سر سیم	یک مجموعه	-

لیست اجناس اصلی بانک خازنی 40 kvar

ردیف	شرح	تعداد	برند
۱	کلید اتوماتیک قابل تنظیم الکترونیکی 100 A	۱	اشنایدر الکتریک
۲	کلید مینیاتوری تکفاز 6 A	۲	اشنایدر الکتریک
۳	پایه فیوز سه فاز 10*38	۲	رعد
۴	پایه فیوز سه فاز 14*51	۵	رعد
۵	کنتاکتور خازنی 12.5KVAR	۵	اشنایدر الکتریک
۶	شمش 20*5	۲	-
۷	چراغ سیگنال	۹	پارس فانال
۸	کلید گردان دو حالت	۵	پارس فانال
۹	سوپر کنترل فاز	۱	شیوا امواج
۱۰	سیم 0.75	یک مجموعه	هدایت
۱۱	رگولاتور هوشمند ۶ پله	۱	پارس
۱۲	داکت ۲.۵	۲	رعد
۱۳	داکت ۶	۴	رعد
۱۴	سیم ۴	یک مجموعه	هدایت
۱۵	سیم ۲.۵	یک مجموعه	هدایت
۱۶	فن 12*12	۱	میتو
۱۷	فیلتر فن 12*12	۲	میتو
۱۸	تسمه ارت کوچک	۱	-
۱۹	میکرو سوئیچ تابلویی	۱	موژن
۲۰	مهتابی تابلویی 16W	۱	-
۲۱	ترموستات تابلویی سرمایشی	۱	فیندر
۲۲	خازن استوانه ای 5KVAR	۲	پارس
۲۳	خازن استوانه ای 10KVAR	۳	پارس
۲۴	اسکلت تابلو جوشی	۱	-
۲۵	جا نقشه ای	۱	-
۲۶	وایر شو	یک مجموعه	-
۲۷	شماره سر سیم	یک مجموعه	-

توضیحات :

- ✓ هزینه نصب، سربندی، تست و راه اندازی هر تابلو مبلغ ۵.۰۰۰.۰۰۰ ریال می باشد که به قیمت واحد هر تابلو اضافه می گردد و متریکال مورد نیاز از قبیل کابل و CT و کابلشو و ... در این مبلغ لحاظ شده است.
- ✓ کلیه بانک های خازنی بصورت تمام اتوماتیک و با استفاده از رگولاتور هوشمند ۶ پله طراحی شده است که یک پله به عنوان رزرو برای آینده در نظر گرفته شده است و ابعاد اسکلت و کلید اصلی تابلونیز به گونه ای است که امکان افزایش یک پله وجود دارد.
- ✓ برای سایر ترانسفورماتور ها بدلیل داشتن بانک خازنی یا مناسب بودن ضریب قدرت و یا مقرون به صرفه نبودن، بانک خازنی در نظر گرفته نشده است.
- ✓ اسکلت تابلوها با ورق ۱.۵ میلی متر روغنی و با رنگ الکترو استاتیک می باشد.
- ✓ نقشه های قدرت و فرمان هر تابلو به همراه شماره گذاری بصورت پرینت شده داخل تابلو و یک نسخه بصورت فایل PDF تحویل داده خواهد شد.
- ✓ کلیه تابلو ها از تاریخ تحویل به مدت یکسال گارانتی می گردد.

توضیحات:

- در صورتیکه این مواد و یا دستگاه در ایران موجود باشد دلایل انتخاب نوع خارجی را ذکر نمایید.

- در صورتی که مواد و یا دستگاهها در دانشکده ها و یا مراکز تحقیقاتی دانشگاه جهت بهره گیری در دسترس باشد، دلایل خرید آنرا مشخص کنید.

۱۰- پیش بینی هزینه مسافرت داخل (در صورت لزوم)

مقصد	تعداد مسافرت در مدت اجرای طرح و منظور آن	نوع وسیله نقلیه	تعداد افراد	هزینه به ریال
جمع هزینه‌های مسافرت				

۱۱- هزینه‌های دیگر مربوط به طرح

۱- ۱۱- هزینه‌های چاپ و تکثیر

۱۰۰۰۰۰۰۰ ریال

۲- ۱۱- هزینه‌های تهیه نشریات و کتب لازم

ریال

۳- ۱۱- سایر هزینه‌ها (لطفاً نام ببرید) پیش بینی نشده

ریال

جمع هزینه‌های دیگر

ریال

۱۲- کل اعتبار طرح

جمع هزینه‌ها	ریال	ارز
جمع هزینه‌های پرسنلی		.
جمع هزینه‌های وسایل و مواد	فاز اول: ۳۹۸/۰۰۰/۰۰۰	.
	فاز دوم: ۱۷۷/۰۰۰/۰۰۰	
	فاز سوم: ۱۷۳/۰۰۰/۰۰۰	
	فاز چهارم: ۱۶۵/۰۰۰/۰۰۰	
جمع هزینه‌های مسافرت		.
جمع هزینه‌های دیگر		.
جمع هزینه‌های سالانه		.
جمع کل هزینه‌های طرح	ارزی	دلار
ریال	۹۱۳/۰۰۰/۰۰۰	ریال

مبلغی که از منابع دیگر کمک خواهد شد و نحوه مصرف آن:

نام و امضاء مجری مسئول طرح:	امضاء	تاریخ:
نام و امضاء مجری (اول) طرح:	امضاء	تاریخ:
نام و امضاء مجری (دوم) طرح:	امضاء	تاریخ:
نام و امضاء همکار طرح:	امضاء	تاریخ:
نام و امضاء همکار طرح:	امضاء	تاریخ: