

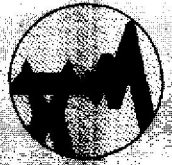
تاریخ: ۹۱/۰۶/۰۶
شماره: ۱۱/۲۳۰۴
پیوست: دارد



جمهوری اسلامی ایران
وزارت نیرو

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران

توانیسر



بسمه تعالی

«اگر بتوانیم تولید داخلی را رونق بخشیم اینجاست که دشمن با مشاهده این وضعیت یابوس و ناامید خواهد شد»
(تمام مسلم ربری)

کلیه شرکتهای توزیع نیروی برق

باسلام،

به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل انواع خازنهای فشار متوسط ثابت به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای خازنهای فشار متوسط ثابت» که در کمیته تخصصی خازنها (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکت های برق منطقه ای، شرکت های توزیع نیروی برق، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمائید، انتخاب و خرید خازنهای فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظر و پیشنهاد در خصوص مفاد آن به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال گردد.

همایون حائری
عضو هیات مدیره و مدیر عامل

رونوشت:

- معاون هماهنگی توزیع جهت اطلاع و اقدام لازم



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

خازن‌های فشار متوسط ثابت

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- شرکت‌های توزیع نیروی برق

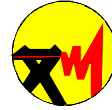
تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر پشتیبانی فنی توزیع — کمیته تخصصی خازن‌ها

ویرایش: ۰۱

تیرماه ۱۳۹۱

سایت دفتر پشتیبانی فنی توزیع: www.tavanir.org.ir/de

| تصویب کننده: | تایید کننده: | تهیه کننده: |
|--------------|--------------|-------------|
| امضاء | امضاء | امضاء |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های

فشار متوسط ثابت

صفحه ۱ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

فهرست مطالب

| | |
|----|---|
| ۲ | مقدمه |
| ۲ | ۱- هدف و دامنه کاربرد |
| ۲ | ۲- محدوده اجرا |
| ۲ | ۳- استانداردهای مورد استناد |
| ۳ | ۴- دستور انجام کار |
| ۳ | ۴-۱- روش تکمیل جداول |
| ۳ | ۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی |
| ۱۱ | ۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی |
| ۱۴ | ۵- آزمون‌ها |
| ۱۶ | پیوست (۱)- طبقه‌بندی حرارتی، ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت، ولتاژ استقامت عایقی با موج ضربه‌ای صاعقه و فاصله خزشی |
| ۱۷ | پیوست (۲)- راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه |
| ۱۸ | پیوست (۳)- راهنمای تکمیل جدول شماره (۳) |

فهرست جداول

| | |
|----|--|
| ۴ | جدول ۱- خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری |
| ۵ | جدول ۲- شناسنامه کالای پیشنهادی |
| ۶ | جدول ۳- مشخصات فنی اجباری |
| ۱۰ | جدول ۴- مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا |
| ۱۴ | جدول ۵- آزمون‌ها |
| ۱۶ | جدول ۶- علائم طبقه‌بندی حرارتی |
| ۱۶ | جدول ۷- حداقل ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت بین ترمینال و بدنه برای ارتفاع تا ۱۰۰۰ متر |
| ۱۶ | جدول ۸- حداقل ولتاژ استقامت عایقی با موج ضربه‌ای صاعقه برای ارتفاع تا ۱۰۰۰ متر |
| ۱۶ | جدول ۹- فاصله خزشی پوشینگ‌ها |
| ۱۷ | جدول ۱۰- راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۲ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، این سند تنظیم و پس از طرح و تأیید در کمیته تخصصی خازن‌ها (متشکل از کارشناسان شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان و مشاورین) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید خازن‌های فشار متوسط ثابت مورد استفاده در شبکه‌های هوایی توزیع برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید خازن‌های فشار متوسط ثابت و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات، و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشند.

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای ویژگی‌های فنی در این دستورکار و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هر بخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی خازن‌ها و تأیید آن کمیته ابلاغ خواهد شد. براین اساس، استانداردهای زیر در این دستورکار مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱- استاندارد مشخصات فنی خازن‌های مورد استفاده در شبکه‌های توزیع، جلد‌های اول و دوم، مهرماه ۱۳۷۵

2- IEC60871, "Shunt capacitors of AC power systems having a rated voltage above 1000 V ", 2005.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۳ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دو بخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می‌شود. مراحل تکمیل جداول و استفاده از آنها به شرح زیر است:

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع خازن و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را اعلام می‌نماید.
- در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می‌کند.
- ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هر یک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴) مشخصه‌های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۳) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سطوح مختلف ولتاژی خازن‌های فشار متوسط ثابت بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) که وابسته به سطح ولتاژ خازن یا کلاس حرارتی است، در آن درج نشده و با نقطه چین و یک عدد ستاره‌دار مشخص شده‌اند. لذا لازم است در زمان تنظیم اسناد مناقصه و استفاده از جداول، خریدار ابتدا در جدول شماره (۳) پارامترهای متناسب با درخواست خود را با توجه به راهنمای صفحه آخر دستورالعمل تعیین و در جدول درج نماید.

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید، سپس امتیاز نهایی هر آیتم با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از تقسیم مجموع امتیازهای نهایی بر عدد ۱۰۰ بدست می‌آید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۴ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

| خازن فشار متوسط ثابت | | نوع و قدرت نامی در ولتاژ نامی | | | | | |
|---|------|-------------------------------|------------------|-------|------|----------------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> یونیت خازن با قدرت نامی $kVAr$ ---- <input type="checkbox"/> بانک خازن با قدرت نامی $kVAr$ ---- | | | | | | | |
| <input type="checkbox"/> داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد | | سکوی نصب | | | | | |
| <input type="checkbox"/> فضای آزاد <input type="checkbox"/> سرپوشیده | | موقعیت نصب | | | | | |
| <input type="checkbox"/> پلیمری <input type="checkbox"/> سرامیکی | | جنس پوشش‌نگ | | | | | |
| <input type="checkbox"/> روشن <input type="checkbox"/> تیره | | رنگ بدنه خازن ^۲ | | | | | |
| مقدار | واحد | شرح مشخصه | نوع ^۱ | مقدار | واحد | شرح مشخصه | نوع ^۱ |
| | % | درصد رطوبت نسبی | ۷ | | kV | ولتاژ ^۳ $U_0/U (U_m)$ | ۱ |
| | m/s | حداکثر سرعت باد | ۸ | 50 | Hz | فرکانس نامی | ۲ |
| | m | حداکثر ارتفاع از سطح دریا | ۹ | | kV | حداکثر ولتاژ سیستم | ۳ |
| | mm | حداکثر ضخامت یخ | ۱۰ | | °C | حداقل درجه حرارت محیط | ۴ |
| | --- | نوع آلودگی منطقه ^۴ | ۱۱ | | °C | حداکثر درجه حرارت محیط | ۵ |
| 0.3 | g | حد اکثر شدت زمین لرزه | ۱۲ | | --- | سیستم زمین شبکه | ۶ |
| | | | | | | غیر مؤثر | |

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

^۱ قدرت خازن مطابق نیاز از بین ۳۰ تا ۳۰۰ کیلووار انتخاب گردد.

^۲ برای مناطق گرمسیر رنگ روشن و برای مناطق سردسیر رنگ تیره توصیه می‌گردد.

^۳ مطابق با سطوح ولتاژ ۱۱، ۲۰ و ۳۳ کیلوولت به ترتیب عبارات (12) 6.35/11، (24) 12/20 و (36) 19/33 انتخاب گردد.

^۴ سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین، ویژه



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های

فشار متوسط ثابت

صفحه ۵ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۲) شناسنامه کلای پیشنهادی^۱

| | |
|---|----|
| کشور سازنده | ۱ |
| نام سازنده (نام شرکت) | ۲ |
| سال ساخت | ۳ |
| نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...) | ۴ |
| نوع و تیپ کالا | ۵ |
| فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش ^۲ | ۶ |
| سابقه فروشنده در تأمین این نوع تجهیزات | ۷ |
| مدت گارانتی | ۸ |
| نحوه و مدت ارائه خدمات پس از فروش | ۹ |
| نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش | ۱۰ |
| حداکثر زمان تحویل | ۱۱ |
| سایر مزایای رقابتی پیشنهادی | ۱۲ |

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود.

^۲ در صورت کمبود فضا می‌توان از صفحات ضمیمه نیز استفاده کرد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۶ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (یک از چهار)

| ردیف | شرح مشخصه | واحد | سطح اجباری |
|------|---|--------|--|
| ۱ | ترلانس ظرفیت یونیت خازنی | --- | ۵٪- الی ۱۰٪+ |
| ۲ | حداکثر تانژانت زاویه تلفات خازن (δ) (قبل از پایداری حرارتی) | W/kVAr | 0.2 |
| ۳ | حداکثر تانژانت زاویه تلفات خازن (δ) (بعد از پایداری حرارتی) | W/kVAr | 0.15 |
| ۴ | کلاس حرارتی | --- | ^{۱*} |
| ۵ | حداکثر ولتاژ قابل تحمل بین ترمینال‌ها در ۱۰ ثانیه | kV | بیش از $2U_n$ برای ولتاژ متناوب و یا بیش از $4U_n$ برای ولتاژ مستقیم |
| ۶ | حداکثر اضافه ولتاژ قابل تحمل برای ۱۲ ساعت متوالی در یک شبانه روز | kV | بیش از $1.1U_n$ |
| ۷ | حداقل اضافه جریان قابل تحمل دائم در ولتاژ و ظرفیت نامی | A | $1.3I_n$ |
| ۸ | حداقل جریان هجومی گذرای مجاز | A | $100I_n$ |
| ۹ | حداکثر کاهش ظرفیت خازن در آزمون پایداری حرارتی | --- | 2% |
| ۱۰ | نوع عایق (دی الکتریک) | --- | فیلم پلی پروپیلن |
| ۱۱ | الکتروود | --- | آلومینیوم |
| ۱۲ | نوع مایع اشباع | --- | روغن NON-PCB |
| ۱۳ | حداقل ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت بین ترمینال و بدنه در ارتفاع ۱۰۰۰ متر | kV | ^{۲*} |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۷ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (دو از چهار)

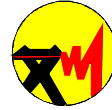
| ردیف | سطح مشخصه | واحد | سطح اجباری |
|------|---|--------|-------------------------------|
| ۱۴ | حداقل ولتاژ استقامت عایقی با موج ضربه ای صاعقه در ارتفاع ۱۰۰۰ متر | kV | ^{۳*} |
| ۱۵ | نوع رنگ آمیزی | --- | اپوکسی |
| ۱۶ | محدوده ضخامت رنگ بدنه خازن | میکرون | ۴۰ تا ۶۰ |
| ۱۷ | محفظه خازن ^۱ | --- | تمام بسته از ورق استنلس استیل |
| ۱۸ | وجود مقاومت تخلیه خازنی | --- | الزامی است |
| ۱۹ | حداکثر زمان مورد نیاز برای تخلیه خازن تا ۷۵ ولت | min | 10 |
| ۲۰ | حداقل فاصله خزشی پوشینگ‌ها ^۲ | mm/kV | ^{۴*} |
| ۲۱ | نوع حفاظت | --- | فیوز خارجی |
| ۲۲ | تعداد پوشینگ‌ها | --- | ۲ |
| ۲۳ | نوع اتصال فازهای خازن | --- | ستاره |
| ۲۴ | ارائه منحنی تغییرات تلفات بر حسب دما | --- | الزامی است |
| ۲۵ | ارائه منحنی تغییرات ظرفیت بر حسب دما | --- | الزامی است |
| ۲۶ | ارائه منحنی گسیختگی محفظه خازن | --- | الزامی است |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

^۱ در مناطقی که احتمال ریزش باران اسیدی وجود دارد الزامی است از نوع ضد اسید استفاده گردد.

^۲ فاصله خزشی می‌بایست بر اساس حداکثر ولتاژ یونیت خازن محاسبه شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۸ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

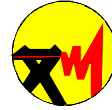
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (سه از چهار)

| ردیف | سطح مشخصه | واحد | سطح اجباری |
|------|--|------|---|
| ۲۷ | دارا بودن گواهی تایپ تست از آزمایشگاه معتبر مطابق با جدول آزمون‌های کالا و انجام آزمون‌های جاری مطابق استاندارد و با استفاده از تجهیزات کالیبره ^۱ | --- | الزامی است |
| ۲۸ | سکوی نصب (در صورت سفارش خریدار در جدول شماره ۱) | --- | <ul style="list-style-type: none"> - سکوی فلزی گالوانیزه گرم با ضخامت ۸۰ تا ۱۲۰ میکرون باشد - جوشکاری اتصالات از نوع پیوسته و زنجیری باشد - پیچ و مهره ها از نوع گالوانیزه گرم باشد - نقشه ابعادی سکو توسط فروشنده ارائه و به تایید خریدار برسد - جنس فولاد مورد استفاده می‌بایست از نوع ST-37 باشد. |
| ۲۹ | مندرجات برچسب بسته‌بندی | --- | <ul style="list-style-type: none"> - بر روی بسته بندی ها واژه ((شکستنی)) درج گردد - وزن خالص، تعداد، قدرت و ولتاژ نامی خازن‌ها بر روی بسته بندی ها نوشته شود - حداکثر ارتفاع مجاز چیدمان بسته بندی خازن‌ها بر روی هم بر حسب تعداد بسته بندی بر روی آن‌ها مشخص گردد - نام و علامت تجاری سازنده خازن‌ها بر روی بسته بندی‌ها درج گردد - درج فلش نمایشگر جهت قرار گرفتن خازن‌ها - درج شماره سریال خازن‌های موجود |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|

^۱ در صورت نیاز خریدار، فروشنده باید اطلاعات مربوط به بررسی صحت گزارش‌های آزمون نوعی را ارائه نماید.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۹ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (چهار از چهار)

| ردیف | سطح مشخصه | واحد | سطح اجباری |
|------|--------------------------------------|------|---|
| ۳۰ | مشخصات پلاک خازن | --- | نام کشور، کارخانه سازنده، علامت تجاری خازن‌ها، قدرت، جریان مجاز، ولتاژ نامی، فرکانس، کلاس حرارتی، ظرفیت نامی، سال ساخت، سطح عایقی بین ترمینال‌ها و بدنه، درج استاندارد مرجع، شماره سریال، علامت مقاومت تخلیه، نوع مایع اشباع، علامت نوع اتصال یونیت خازن به بانک خازن |
| ۳۱ | ارائه دستورالعمل نصب به زبان فارسی | --- | یک جلد در هر بسته‌بندی |
| ۳۲ | حداقل مدت خدمات پس از فروش | سال | ۵ |
| ۳۳ | حداقل مدت زمان گارانتی از زمان تحویل | سال | ۲ |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می‌شود.

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازنهای
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۰ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

| ردیف | شرح مشخصه | واحد | روش امتیازدهی | مقدار پیشنهادی | ضریب وزنی | امتیاز | امتیاز نهایی |
|------|--|--------|---------------|----------------|-----------|--------|--------------|
| ۱ | تیرانس ظرفیت خازنی | --- | بند ۳-۴-۱ | | ۶٪ | | |
| ۲ | حداکثر تانژانت زاویه تلفات خازن(δ) (قبل از پایداری حرارتی) | W/kVar | بند ۳-۴-۲ | | ۱۵٪ | | |
| ۳ | اضافه ولتاژ قابل تحمل برای ۱۲ ساعت متوالی در یک شبانه روز | kV | بند ۳-۴-۳ | | ۱۵٪ | | |
| ۴ | زمان مورد نیاز برای تخلیه خازن تا ۷۵ ولت | min | بند ۳-۴-۴ | | ۹٪ | | |
| ۵ | اضافه جریان قابل تحمل دائم | --- | بند ۳-۴-۵ | | ۱۳٪ | | |
| ۶ | سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار | --- | بند ۳-۴-۶ | | ۱۱٪ | | |
| ۷ | احراز نمایندگی از کارخانه سازنده | --- | بند ۳-۴-۷ | | ۷٪ | | |
| ۸ | گسارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش | --- | بند ۳-۴-۸ | | ۱۱٪ | | |
| ۹ | ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار | --- | بند ۳-۴-۹ | | ۱۳٪ | | |
| | جمع | | | | ۱۰۰٪ | | |

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات ارائه شده در جدول فوق تضمین می‌شود.

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|
| نام شرکت تکمیل کننده: | مهر شرکت: | تاریخ تکمیل: | نام و نام خانوادگی مدیر: | امضاء |
|-----------------------|-----------|--------------|--------------------------|-------|



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۱ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- تفرانس ظرفیت خازنی

نحوه محاسبه امتیاز برای خطای ظرفیت یونیت‌های خازنی مطابق جدول زیر می‌باشد:

| امتیاز | تفرانس ظرفیت برای یونیت خازن |
|--------|------------------------------|
| ۱۰۰ | بین ۱٪- الی ۲٪ |
| ۹۰ | بین ۲٪- الی ۴٪ |
| ۸۰ | بین ۳٪- الی ۶٪ |
| ۷۰ | بین ۴٪- الی ۸٪ |
| ۶۰ | بین ۵٪- الی ۱۰٪ |

۴-۳-۲- حداکثر تانژانت زاویه تلفات خازن (δ) (قبل از پایداری حرارتی)

کاهش تانژانت زاویه تلفات خازن نسبت به مقدار اجباری (ردیف ۲ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری))
حائز امتیاز می‌باشد که با روش زیر امتیاز دهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

$$\text{امتیاز} = ۶۰ + ۸۰ \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}))$$

۴-۳-۳- اضافه ولتاژ قابل تحمل برای ۱۲ ساعت متوالی در یک شبانه روز

در صورتیکه مقادیر پیشنهادی برابر با مقدار اجباری (ردیف ۶ جدول شماره (۳) (مشخصات اجباری)) باشند،
۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد و برای سایر مقادیر به روش زیر امتیازدهی می‌گردد.

$$\text{امتیاز} = ۶۰ + ۴۰ \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}))$$

۴-۳-۴- زمان مورد نیاز برای تخلیه خازن تا ۷۵ ولت

امتیازدهی مطابق جدول زیر صورت می‌گیرد:

| امتیاز | زمان برای تخلیه تا ۷۵ ولت |
|--------|---------------------------|
| ۶۰ | ۱۰ دقیقه |
| ۷۰ | ۸ دقیقه |
| ۸۰ | ۶ دقیقه |
| ۱۰۰ | ۵ دقیقه |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های

فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۲ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

۴-۳-۵- اضافه جریان قابل تحمل دائم

امتیازدهی برای اضافه جریان قابل تحمل دائم در شرایط بهره برداری دائم مطابق جدول زیر صورت می‌گیرد:

| امتیاز | اضافه جریان دائم |
|--------|------------------|
| ۶۰ | $1.3 I_n$ |
| ۷۰ | $1.35 I_n$ |
| ۸۰ | $1.4 I_n$ |
| ۹۰ | $1.45 I_n$ |
| ۱۰۰ | $1.5 I_n$ |

۴-۳-۶- سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار

| امتیاز | معیار |
|--------|---|
| ۱۶ | ارائه سابقه فروش در ایران |
| ۸ | ارائه سابقه فروش در خارج از ایران |
| ۱۶ | رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار یا دیگر شرکتهای توزیع با ارائه گواهی معتبر |

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد.

۴-۳-۷- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

| امتیاز | معیار |
|--------|---|
| ۶۰ | بدون رایه گواهی نمایندگی از کارخانه سازنده |
| ۸۰ | ارایه پیشنهاد از طرف نماینده کارخانه سازنده |
| ۱۰۰ | ارایه پیشنهاد از طرف تولیدکننده داخلی |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۳ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

۴-۳-۸- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

| امتیاز | معیار |
|------------------|---|
| گارانتی | |
| ۱۶ | ارائه نامه گارانتی (برای بیش از ۲ سال تا حداکثر ۲ سال اضافی؛ هر سال اضافی ۸ امتیاز) |
| آموزش | |
| ۶ | ارائه آموزش نصب در محل خریدار |
| ۳ | ارائه بروشور آموزشی فارسی |
| ۳ | ارائه فیلم آموزشی |
| خدمات پس از فروش | |
| ۱۰ | مدت خدمات پس از فروش (به ازای هر سال اضافی ۲ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی) |
| ۲ | وجود نمایندگی خدمات پس از فروش در استان محل خریدار |

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

۴-۳-۹- ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار

منظور از گواهی آزمون، ارائه ی تاییدیه‌های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه‌های ذیل امتیازها تعیین می‌شود:

| امتیاز | عنوان | ردیف |
|--------|--|------|
| ۲۰ | آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC | ۱ |
| ۱۵ | آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو | ۲ |
| ۵ | ارائه گواهی مدیریت کیفیت | ۳ |

برای شرکت کنندگان دارای سطح اجباری (ردیف ۲۷ جدول شماره ۳) امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود. توجه: در صورتیکه فروشنده مدارکی دال بر قابل تعمیم بودن تایپ تست انجام شده بر روی نمونه خازن مشابه داشته باشد با نظر خریدار قابل استناد است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۴ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

۵- آزمون‌ها

| جدول شماره (۵) آزمون‌ها (یک از دو) | | | |
|------------------------------------|--|-----------------------|---|
| ردیف | شرح آزمون | نام و شماره استاندارد | مقدار/ شرط پذیرش |
| آزمون‌های جاری (روتین) | | | |
| ۱ | آزمون اندازه‌گیری کاپاسیتانس | IEC 60871-1 بند ۷ | مطابق ردیف ۱ جدول شماره ۱ |
| ۲ | آزمون اندازه‌گیری تانژانت زاویه تلفات خازن (در ۰/۹ تا ۱/۱ ولتاژ نامی و در فرکانس نامی) | IEC 60871-1 بند ۸ | مطابق ردیف ۳ جدول شماره ۳ |
| ۳ | آزمون ولتاژ بین ترمینال‌ها | IEC 60871-1 بند ۹ | تحمل ولتاژ مطابق ردیف ۵ جدول شماره ۳ بدون سوراخ شدن و جرقه زدن |
| ۴ | آزمون ولتاژ بین ترمینال‌ها و بدنه خازن | IEC 60871-1 بند ۱۰ | تحمل ولتاژ مطابق ردیف ۱۳ جدول شماره ۳ بدون سوراخ شدن و جرقه زدن |
| ۵ | آزمون تخلیه الکتریکی داخلی بر روی تجهیزات | IEC 60871-1 بند ۱۱ | خازن در $\sqrt{2}$ برابر ولتاژ نامی شارژ و بمدت ۱۰ دقیقه به کمتر از ۷۵ ولت برسد و تحمل جریان ناشی از $1/3$ برابر ولتاژ نامی را بمدت ۱ دقیقه |
| ۶ | آزمون عایق‌بندی (آب بندی) | IEC 60871-1 بند ۱۲ | بدون نشی در مدت ۲ ساعت با حداقل ۲۰ درجه سانتیگراد بالاتر از حد ماکزیمم |
| آزمون‌های نوعی (تایپ) | | | |
| ۷ | آزمون پایداری حرارتی | IEC 60871-1 بند ۱۳ | تغییرات ظرفیت قبل و بعد از تست کمتر از ۲ درصد در مدت زمان ۴۸ ساعت |
| ۸ | آزمون ولتاژ بین ترمینال‌ها و بدنه خازن | IEC 60871-1 بند ۱۵ | ترمینال‌ها را به هم وصل کرده و تست ولتاژ بین ترمینال‌ها مطابق استاندارد برای ترمینال و بدنه خازن صورت می‌گیرد |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۵ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (دو از دو)

| ردیف | شرح آزمون | نام و شماره استاندارد | مقدار/ شرط پذیرش |
|--|--|-----------------------|---|
| آزمون‌های نوعی (تایپ) (ادامه) | | | |
| ۹ | آزمون اندازه‌گیری تانژانت زاویه تلفات خازن در پایان تست حرارتی | IEC 60871-1 بند ۱۴ | تلفات خازنی در دمای بالا بعد از تست پایداری حرارتی نباید بیش از مقدار اعلام شده اولی باشد |
| ۱۰ | آزمون صاعقه بین ترمینال و بدنه | IEC 60871-1 بند ۱۶ | در حالت اتصال ترمینال‌ها به همدیگر و شکل موج 1/5 to 5/50 و ۱۵ پالس، نباید بیش از ۲ جرقه زده شود |
| ۱۱ | آزمون اتصال کوتاه | IEC 60871-1 بند ۱۷ | در ولتاژ dc به اندازه 2.5Un به اندازه ۵ بار در ۱۰ دقیقه و در نزدیکترین فاصله به خازن صورت گیرد و نباید تغییراتی در ظرفیت خازن رخ دهد |
| آزمون‌های نمونه‌ای (سمپل)^۱ | | | |
| ۱۲ | آزمون اندازه‌گیری کاپاسیتانس | IEC 60871-1 بند ۷ | مطابق ردیف ۱ جدول شماره ۱ |
| ۱۳ | آزمون اندازه‌گیری تانژانت زاویه تلفات خازن (در ۰.۹ تا ۱.۱ ولتاژ نامی در فرکانس نامی) | IEC 60871-1 بند ۸ | مطابق ردیف ۳ جدول شماره ۳ |
| ۱۴ | آزمون ولتاژ بین ترمینال‌ها | IEC 60871-1 بند ۹ | تحمل ولتاژ مطابق ردیف ۵ جدول شماره ۳ بدون سوراخ شدن و جرقه زدن |
| ۱۵ | آزمون ولتاژ بین ترمینال‌ها و بدنه خازن | IEC 60871-1 بند ۱۰ | تحمل ولتاژ مطابق ردیف ۱۳ جدول شماره ۳ بدون سوراخ شدن و جرقه زدن |
| ۱۶ | آزمون بر روی تجهیزات و تخلیه الکتریکی داخلی | IEC 60871-1 بند ۱۱ | خازن در $\sqrt{2}$ برابر ولتاژ نامی شارژ و بمدت ۱۰ دقیقه به کمتر از ۷۵ ولت برسد و تحمل جریان ناشی از ۱/۳ برابر ولتاژ نامی را بمدت ۱ دقیقه |

^۱ آزمون‌های نمونه‌ای در هنگام تحویل روی نمونه‌های انتخاب شده توسط خریدار به صورت تصادفی و توسط یک آزمایشگاه ثالث صورت می‌گیرد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های
فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۶ از ۱۸
شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

پیوست (۱): طبقه‌بندی حرارتی، ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت، ولتاژ استقامت عایقی با موج ضربه‌ای صاعقه و فاصله خزشی

| جدول شماره (۶): علائم طبقه‌بندی حرارتی | | | |
|--|---------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|
| نشانه | بیشترین دمای مورد نظر در طول روز (°C) | میانگین دما در ۲۴ ساعت (°C) | میانگین دما در یکسال (°C) |
| A | ۴۰ | ۳۰ | ۲۰ |
| B | ۴۵ | ۳۵ | ۲۵ |
| C | ۵۰ | ۴۰ | ۳۰ |
| D | ۵۵ | ۴۵ | ۳۵ |

| جدول شماره (۷): حداقل ولتاژ استقامت عایقی فرکانس قدرت بین ترمینال و بدنه برای ارتفاع تا ۱۰۰۰ متر | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------|
| ردیف | حداکثر سطح ولتاژ مورد استفاده (kV) | حداقل ولتاژ استقامت عایقی (kV) |
| ۱ | 12 | 28 |
| ۲ | 24 | 50 |
| ۳ | 36 | 70 |

| جدول شماره (۸): حداقل ولتاژ استقامت عایقی با موج ضربه‌ای صاعقه برای ارتفاع تا ۱۰۰۰ متر | | |
|--|------------------------------------|--------------------------------|
| ردیف | حداکثر سطح ولتاژ مورد استفاده (kV) | حداقل ولتاژ استقامت عایقی (kV) |
| ۱ | 12 | 75 |
| ۲ | 24 | 125 |
| ۳ | 36 | 170 |

| جدول شماره (۹): فاصله خزشی پوشینگ‌ها | | | | | |
|--------------------------------------|-----|-------|-------|------------|--------------------------------|
| سطح آلودگی محیط | سبک | متوسط | سنگین | خیلی سنگین | ویژه |
| حداقل فاصله خزشی (mm/kV) | 16 | 20 | 25 | 31 | با توجه به نظر کارفرما و مشاور |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های

فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۷ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

پیوست (۲): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

| جدول شماره (۱۰) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه | |
|--|-------------------|
| شرایط منطقه | سطح آلودگی |
| <ul style="list-style-type: none">- نواحی بدون تأسیسات صنعتی و دارای تراکم مسکونی محدود- نواحی با تراکم صنعتی و مسکونی محدود ولی دارای باد و بارش متناوب- نواحی کشاورزی- مناطق کوهستانی- نواحی با حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از دریا | آلودگی سبک |
| <ul style="list-style-type: none">- نواحی صنعتی بدون دود آلوده کننده و مناطق مسکونی با تراکم متوسط- نواحی با تراکم صنعتی و مسکونی بالا ولی با باد و بارش متناوب- نواحی با فاصله چندین کیلومتری از دریا که در معرض بادهای نسبتاً شدید دریایی قرار دارند | آلودگی متوسط |
| <ul style="list-style-type: none">- مناطق با تراکم صنعتی بالا و حومه شهرهای بزرگ با تراکم آلودگی بالا- مناطق نزدیک دریا یا مناطقی که در هر صورت در معرض بادهای شدید دریایی قرار دارند | آلودگی سنگین |
| <ul style="list-style-type: none">- مناطقی که در معرض گرد و خاک های هادی و دودهای صنعتی که لایه های ضخیم هادی تولید می کنند قرار دارند- نواحی بسیار نزدیک به ساحل که در معرض پاشیدن آب دریا یا بادهای شدید آلوده دریا قرار دارند.- نواحی بیابانی که برای مدت طولانی بدون باران بوده و در معرض بادهای شدید ماسه و نمک قرار دارند. | آلودگی خیلی سنگین |
| <ul style="list-style-type: none">- نواحی ساحلی جنوب کشور- مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی مانند کارخانجات گچ و سیمان قرار دارند. | آلودگی ویژه |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خازن‌های

فشار متوسط ثابت

صفحه ۱۸ از ۱۸

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: ۱۳۹۰/۰۷/۲۴

پیوست (۳): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

در جدول شماره (۳) تعدادی از پارامترها با علامت ستاره و یک عدد در کنار آن نشان داده شده است. برای تکمیل اطلاعات این جدول، مقادیر این پارامترها به شرح زیر از جداول پیوست (۱) استخراج و در جدول شماره (۳) درج می‌شوند:

¹ * مطابق پیوست شماره (۱) از جدول شماره (۶) استخراج شود.

² * با توجه به حداکثر سطح ولتاژ شبکه مورد استفاده، از جدول شماره (۷) استخراج شود.

³ * با توجه به حداکثر سطح ولتاژ شبکه مورد استفاده، از جدول شماره (۸) استخراج شود.

⁴ * با مراجعه به جدول شماره (۹) تکمیل گردد.

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع برق، شرکت‌های سازنده و تأمین کننده تجهیزات، مشاورین و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً پیش نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای مهندس یحیی عزیزی اقدم نماینده محترم شرکت توزیع برق آذربایجان شرقی تهیه شده است.

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی بررسی مشخصات فنی خازن‌های فشارموسط ثابت

| | |
|---|-------------------------------|
| شرکت توانیر | آقای مهندس اکبر یاورطلب |
| شرکت توانیر | آقای مهندس مهرداد صمدی |
| شرکت برق منطقه‌ای یزد | آقای مهندس امیر شریف یزدی |
| شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی | آقای مهندس یحیی عزیزی اقدم |
| شرکت توانیر | آقای مهندس علیرضا نظری |
| شرکت توانیر | آقای مهندس سجاد رحیمی |
| شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد | آقای مهندس محسن ابوترابی |
| شرکت توزیع نیروی برق استان خوزستان | آقای مهندس علیرضا صباغ |
| شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران | آقای مهندس شمس‌الدین جمشیدی |
| شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان جنوبی | آقای مهندس محمدعلی قلاسی |
| شرکت توزیع نیروی برق نواحی استان تهران | آقای مهندس حمید پدram فر |
| شرکت توزیع نیروی برق استان کرمانشاه | آقای مهندس کیکاووس رضانی |
| شرکت فراکوه | آقای مهندس روزبه رضوانی |
| شرکت کاپاستور پارس | آقای مهندس مسعود پورعبادی |
| شرکت ایران سوئیچ | آقای مهندس سعید جوزدانی |
| شرکت پرتو خازن | آقای مهندس تورج عبدی |
| شرکت پالایش نیرو | آقای مهندس سید محمد محمودزاده |
| شرکت صبا خازن | آقای مهندس محمدصادق حمیدی |