

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

مرجع کامل درس، نکته و حل مسأله
آزمون نظام مهندسی تأسیسات برقی

دکتر نوید غفارزاده

نویسندگان: علیرضا کشاورز باحقیقت

حسین فلاحی دهکی

مبنا (سهامی خاص)

MABNA

سرشناسه: غفارزاده، نوید، ۱۳۶۲-
 عنوان و نام پدیدآور: مرجع کامل درس، نکته و حل مسأله آزمون نظام مهندسی تأسیسات برقی / مؤلفین نوید غفارزاده،
 علیرضا کشاورز باحقیقت، حسین فلاحي دهکي.
 مشخصات نشر: تهران: نشر ایده نگار، ۱۳۹۲.
 مشخصات ظاهري: ۲۸۰ ص: مصور، جدول، نمودار.
 فروست: مجموعه کتابهای مربع دانش
 شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۶۲۲-۲-۶
 وضعیت فهرست نویسی: فیا
 موضوع: برق - مهندسی - راهنمای آموزشی (عالی)
 موضوع: برق - مهندسی - آزمون‌ها و تمرین‌ها (عالی)
 شابک افزوده: کشاورز باحقیقت، علیرضا، ۱۳۶۵ -
 شناسه افزوده: فلاحي دهکي، حسین، ۱۳۶۱ -
 رده بندی کنگره: ۱۳۹۲ ۴م/ع/TK ۱۶۵/
 رده بندی دیویی: ۶۲۱/۳
 شماره کتابشناسی ملی: ۳۱۷۵۷۵۷

مینا (سهامی خاص)
MABNA

..... مدیریت هزینه پروژه (برآورد و کنترل هزینه)

ناشر: نشر ایده نگار

نویسندگان: دکتر نوید غفارزاده

علیرضا کشاورز باحقیقت

حسین فلاحي دهکي

طراحی جلد: منیر عربی

نوبت چاپ: اول، تاجیکستان ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۵۰ -

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۹۳۶۲۲-۲-۶

..... نشانی مرکز پخش

تهران، میدان فردوسی، خیابان ایرانشهر، پلاک ۱۶، طبقه سوم، واحد ۵

تلفن: ۲۱ و ۲۰ ۵۸۵۳

کدپستی: ۱۵۸۱۶۱۷۳۵ - صندوق پستی: ۷۶۴۳-۱۴۱۵۵

کلیه حقوق قانونی این اثر متعلق به نشر ایده نگار (وابسته به شرکت مینا) می باشد. تکثیر تمام یا قسمتی
 از این اثر به هر شکل ممنوع است. متخلفان بموجب قانون حمایت از مؤلفان، مصنفان و هنرمندان
 تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

فهرست مطالب

فصل اول: محاسبات مصرف انرژی الکتریکی و دیماندر بار ۱۱

- ۱-۱) نحوه محاسبه پول پرداختی ۱۴
- ۲-۱) نحوه محاسبه ضریب زیان ۱۴
- ۳-۱) انواع انشعابات برق ۱۴
- ۴-۱) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است ۱۵

فصل دوم: سیستم اتصال زمین (سیستم لیر) ۱۹

- ۱-۲) سیستم اتصال زمین ۲۰
- ۲-۲) روش‌های ایجاد سیستم زمین ۲۶
- ۳-۲) روش و نتوری برای محاسبه مقاومت ویژه زمین ۲۸
- ۴-۲) نکات مهم ۲۸
- ۵-۲) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است ۳۰

فصل سوم: پست و ترانس ۳۷

- ۱-۳) ترانس و پست ۳۸
- ۲-۳) ترانس ۳۸
- ۱-۲-۳) شرایط موازی نمودن ترانس‌های سه فاز ۴۰
- ۲-۲-۳) گروه برداری ۴۰
- ۳-۲-۳) سیلیکازل یا رطوبت‌گیر ۴۰
- ۳-۳) نکات ۴۴
- ۴-۳) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است ۴۴

۶۵	فصل چهارم: کابل‌ها
۶۶	(۱-۴) هادی کابل‌ها
۶۷	(۲-۴) عایق کابل‌ها
۶۷	(۳-۴) غلاف کابل
۶۸	(۴-۴) طریقه شناسایی کابل (طبق استاندارد VDE آلمان)
۷۲	(۵-۴) شناسائی سطح مقطع کابل‌ها بر حسب میلی‌متر مربع
۷۲	(۶-۴) جداول کاربردی کابل
۷۲	(۷-۴) جریان مجاز کابل‌ها بدون احتساب ضریب هم‌جواری و تقلیل دما
۷۸	(۸-۴) محاسبات کابل‌ها
۷۹	(۹-۴) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است
۹۱	فصل پنجم: بانک خازن
۹۲	(۱-۵) معرفی تابلو خازن و اجزای آن
۹۳	(۲-۵) اصلاح ضریب قدرت
۹۳	(۱-۲-۵) دلایل اصلاح ضریب قدرت
۹۸	(۳-۵) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است
۹۹	فصل ششم: طراحی تابلو و تنظیم جریانی کلیدها (انتخاب فیوز مناسب)
۱۰۰	(۱-۶) طراحی تابلو و تنظیم کلیدها
۱۰۰	(۲-۶) اجزا اصلی تابلو توزیع
۱۰۱	(۳-۶) درجه حفاظت تابلو IP
۱۰۳	(۴-۶) کلیدهای پست‌های MV (فشار متوسط، بالای ۱۰۰۰ ولت)
۱۰۳	(۱-۴-۶) دژنکتور یا کلید قدرت
۱۰۳	(۳-۴-۶) سکسیونر

- ۱۰۴.....MV پست در یک دژکتور و سکسیونر و دژکتور در یک پست MV.....
- ۱۰۵.....LV (فشار ضعیف، پایین ۱۰۰۰ ولت)..... کلیدهای LV.....
- ۱۰۶.....رله‌های کلید هوایی..... (۱-۵-۶).....
- ۱۰۶.....MCCB کلید کمپکت..... (۲-۵-۶).....
- ۱۰۷.....(کلید محافظ مغناطیسی-حرارتی)..... MPCB کلید حفاظت موتوری..... (۳-۵-۶).....
- ۱۰۹.....فیوزها..... (۶-۶).....
- ۱۱۱.....(کلید فیوز) (غیر قابل قطع زیر بار)..... (۷-۶).....
- ۱۱۱.....(کلید فیوز قابل قطع زیر بار)..... (۸-۶).....
- ۱۱۱.....انواع کاربری کنتاکتورها..... (۹-۶).....
- ۱۱۲.....نحوه محاسبه کلید RCD در ارت مستقل (سیستم TT)..... (۱۰-۶).....
- ۱۱۳.....LV قواعد طراحی تابلوهای..... (۱۱-۶).....
- ۱۱۴.....جداول مربوط به انتخاب تجهیزات تابلوهای الکتریکی موتورهای صنعتی..... (۱۲-۶).....
- ۱۲۰.....تنظیم جریان کلید..... (۱۳-۶).....
- ۱۲۲.....مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است..... (۱۴-۶).....

فصل هفتم: طراحی روشنایی..... ۱۳۹

- ۱۳۰.....طراحی روشنایی..... (۱-۷).....
- ۱۴۳.....انواع لامپ‌ها..... (۱-۱-۷).....
- ۱۴۶.....مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است..... (۲-۷).....

فصل هشتم: سیستم‌های جریان ضعیف..... ۱۵۳

- ۱۵۴.....سیستم‌های جریان ضعیف..... (۱-۸).....
- ۱۵۵.....سیستم اعلام حریق..... (۲-۸).....
- ۱۵۵.....انواع سیستم‌های اعلام حریق..... (۱-۲-۸).....
- ۱۵۸.....انواع دتکتورها..... (۲-۲-۸).....

۱۶۱..... ۳-۸) فاصله مجاز دتکتورهای دودی و حرارتی

۱۶۱..... ۴-۸) طراحی و اجرای سیستم اعلام حریق بر مبنای استاندارد NFPA-79

۱۶۶..... ۵-۸) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است

۱۷۰..... ۶-۸) طراحی سیستم‌های صوتی

۱۷۲..... ۷-۸) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است

۱۷۶..... ۸-۸) آنتن مرکزی

۱۷۷..... ۱-۸-۸) ترتیب قرارگیری عناصر در آنتن مرکزی

۱۷۸..... ۹-۸) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است

فصل نهم: آسانسور و پله برقی..... ۱۸۳

۱۸۴..... ۱-۹) آسانسور و پله برقی

۱۸۴..... ۱-۱-۹) انواع آسانسور

۱۸۸..... ۲-۹) جداولی که می‌بایست از آن‌ها در طراحی آسانسور استفاده نمود

۱۸۸..... ۱-۲-۹) حداکثر مساحت کابین آسانسور متناسب با ظرفیت

۱۸۹..... ۲-۲-۹) حداقل مساحت کابین آسانسور متناسب با تعداد نفرات

۱۹۰..... ۳-۲-۹) آسانسورهای مسافربر - ابعاد مفید - ساختمان‌های مسکونی (دسته دوم)

۱۹۱..... ۴-۲-۹) عمق (عرض با طول همراستای عمق کابین) راهرو مقابل ورودی‌های آسانسور

۱۹۲..... ۵-۲-۹) گراف‌های آسانسور

۱۹۹..... ۳-۹) پله برقی

۲۰۰..... ۴-۹) مسائلی مربوط به این فصل که تاکنون در آزمون نظام مهندسی آمده است

فصل دهم: آزمون‌های جامع..... ۲۱۷

۲۱۸..... ۱-۱۰) سوالات شهریور ۹۱

۲۲۸..... ۲-۶۰) پاسخ سوالات نظام مهندسی شهریور ماه ۱۳۹۱

۲۳۲..... ۳-۱۰) سوالات نظام مهندسی اسفند ماه ۱۳۹۱

۴-۱۰) پاسخ سوالات نظام مهندسی اسفند ماه ۱۳۹۱..... ۲۴۷

فصل یازدهم: صفحات مهم و جداول کاربردی..... ۲۵۵

۱-۱۱) مهم ترین صفحات کتاب مبحث ۱۳..... ۲۵۶

۲-۱۱) مهم ترین صفحات کتاب مبحث ۱۵..... ۲۵۸

۳-۱۱) صفحات و نکات مهم از نشریه ۱۱۰..... ۲۵۹

۱-۳-۱۱) حداکثر دمای کار برای انواع عایق..... ۲۵۹

۲-۳-۱۱) حداقل سطح مقطع هادی های مسی، آلومینیومی برای مدارهای مختلف..... ۲۵۹

۳-۳-۱۱) حداکثر مجاز افت ولتاژ..... ۲۶۰

۴-۳-۱۱) قابلیت بار مجاز سیم های مسی عایق دار و سطح مقطع های مربوطه..... ۲۶۱

۵-۳-۱۱) انتخاب سیستم سیم کشی..... ۲۶۱

۶-۳-۱۱) مقایسه انواع لامپ های روشنایی..... ۲۶۲

۷-۳-۱۱) حداکثر ابعاد تابلو اصلی توزیع فشار ضعیف نوع ایستاده قابل دسترسی از جلو و پشت..... ۲۶۲

۸-۳-۱۱) درجه حفاظت تابلوهای فشار متوسط از نظر نزدیک شدن افراد به قسمت های برق دار و متحرک..... ۲۶۲

۹-۳-۱۱) درجه حفاظت تابلوهای فشار متوسط از نظر نفوذ آب به داخل آن..... ۳۶۳

۱۰-۳-۱۱) مقایسه کلیدهای قدرت گازی، خلاء و کم روغن..... ۳۶۳

۱۱-۳-۱۱) حداقل اندازه و جنس الکترودهای زمین از نظر خوردگی و استقامت مکانیکی برای نصب در خاک..... ۳۶۴

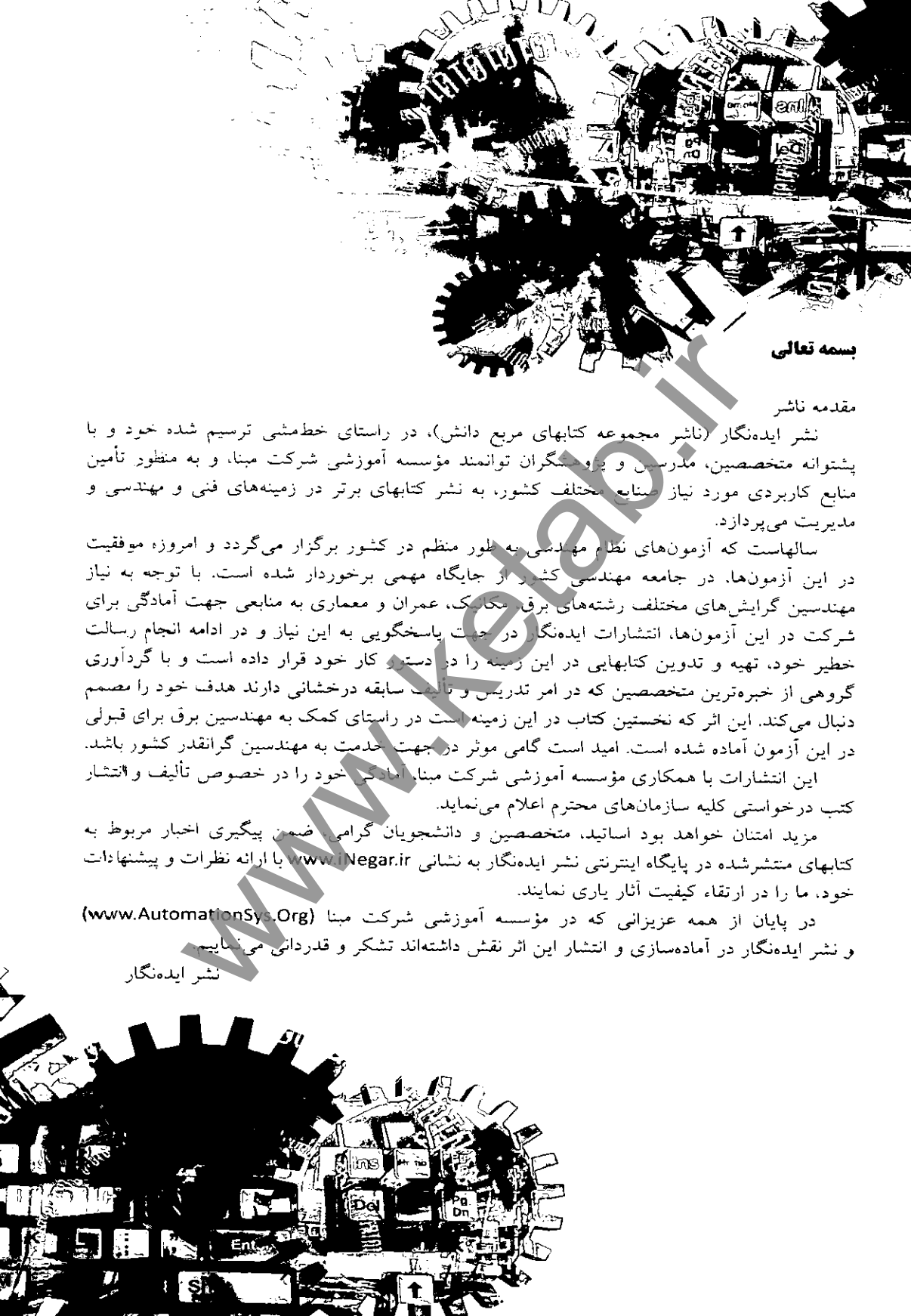
۴-۱۱) انواع تعرفه ها..... ۲۶۵

۵-۱۱) برآورد توان نصب شده..... ۲۶۶

۶-۱۱) رله های دیجیتال..... ۲۷۰

۷-۱۱) جدیدترین استاندارد حریم خطوط هوایی انتقال نیرو و توزیع نیروی برق..... ۲۷۱

۴-۱۱) مراجع..... ۲۷۲



بسمه تعالی

مقدمه ناشر

نشر ایده‌نگار (ناشر مجموعه کتابهای مربع دانش)، در راستای خط‌مشی ترسیم شده خود و با پشتوانه متخصصین، مدرسن و پژوهشگران توانمند مؤسسه آموزشی شرکت مینا، و به منظور تأمین منابع کاربردی مورد نیاز صنایع مختلف کشور، به نشر کتابهای برتر در زمینه‌های فنی و مهندسی و مدیریت می‌پردازد.

سأله‌است که آزمون‌های نظام مهندسی به طور منظم در کشور برگزار می‌گردد و امروزه موفقیت در این آزمون‌ها، در جامعه مهندسی کشور از جایگاه مهمی برخوردار شده است. با توجه به نیاز مهندسین گرایش‌های مختلف رشته‌های برق، مکانیک، عمران و معماری به منابعی جهت آمادگی برای شرکت در این آزمون‌ها، انتشارات ایده‌نگار در جهت پاسخگویی به این نیاز و در ادامه انجام رسالت خطیر خود، تهیه و تدوین کتابهایی در این زمینه را در دستور کار خود قرار داده است و با گردآوری گروهی از خبره‌ترین متخصصین که در امر تدریس و تألیف سابقه درخشانی دارند هدف خود را مصمم دنبال می‌کند. این اثر که نخستین کتاب در این زمینه است در راستای کمک به مهندسین برق برای قبولی در این آزمون آماده شده است. امید است گامی موثر در جهت خدمت به مهندسین گرانقدر کشور باشد. این انتشارات با همکاری مؤسسه آموزشی شرکت مینا، آمادگی خود را در خصوص تألیف و انتشار کتب درخواستی کلیه سازمان‌های محترم اعلام می‌نماید.

مزید امتنان خواهد بود اساتید، متخصصین و دانشجویان گرامی، ضمن پیگیری اخبار مربوط به کتابهای منتشرشده در پایگاه اینترنتی نشر ایده‌نگار به نشانی www.Negar.ir با ارائه نظرات و پیشنهادات خود، ما را در ارتقاء کیفیت آثار یاری نمایند.

در پایان از همه عزیزانی که در مؤسسه آموزشی شرکت مینا (www.AutomationSys.Org) و نشر ایده‌نگار در آماده‌سازی و انتشار این اثر نقش داشته‌اند تشکر و قدردانی می‌نماییم
نشر ایده‌نگار

بر اساس قانون نظام مهندسی ساختمان، کلیه دارندگان مدرک تحصیلی کارشناسی و بالاتر در رشته مهندسی برق می‌توانند از وزارت راه و شهرسازی تقاضای صدور پروانه اشتغال به کار مهندسی نموده و با قبولی در آزمون ورودی و با توجه به گرایش تحصیلی و سابقه خود در یک یا چند زمینه از خدمات مهندسی از قبیل طراحی، محاسبه، نظارت، اجرا، بهره برداری، نگهداری، کنترل و بازرسی، آموزش و تحقیق مشغول به کار گردند.

مجموعه آزمون‌های نظام مهندسی بیش از دو دهه است که برگزار و بر اساس نمره کسب شده پروانه کار به مهندسین راجد شرایط اعطاء می‌گردد. حد نصاب قبولی در آزمون ۵۰ درصد و تعداد سوالات ۶۰ عدد می‌باشد. در راستای کمک به مهندسین برق برای قبولی در این آزمون و به اهتمام گروهی از مهندسان انجمن صنفی مهندسان برق و الکترونیک استان قزوین مجموعه سوالات نظام مهندسی رشته تأسیسات برقی گردآوری و برای اولین بار بر اساس سرفصل‌های مربوطه و به صورت کاملاً تشریحی حل شده است.

این کتاب در ۱۱ فصل طراحی شده است که با توجه به جزوه باز بودن آزمون در هر فصل قسمتی از مباحث ۱۳ و ۱۵ بیان شده، علاوه بر ذکر نکات، فرمول‌ها و مفاهیم کاربردی، سوالاتی که از این فصل‌ها در آزمون‌های نظام مهندسی مطرح شده است را نیز آورده ایم تا شرکت کنندگان محترم بتوانند در کمترین زمان ممکن بر اساس نوع سوال به فصل مربوط مراجعه و با توجه به نمونه سوالات اقدام به حل مسائل کنند.

در اینجا بر خود لازم می‌دانیم از تمامی دوستان و عزیزانی که در شرکت مبنا و نشر ایده نگار ما را در آماده‌سازی و چاپ این کتاب یاری نموده‌اند، تشکر و قدردانی نماییم. در نهایت با عنایت به این مطلب که نویسندگان این اثر کار خود را عاری از خطا و اشتباه نمی‌دانند، از تمامی بزرگواران و خوانندگان نکته بین تقاضا داریم هرگونه پیشنهاد و یا انتقاد خود را از طریق نشانی پست الکترونیک Reza.Kianmehr@iNegar.ir با مؤلفین کتاب در میان بگذارند تا در چاپ‌های بعدی کتاب و نیز در سایر کتب در حال تألیف مورد استفاده قرار گیرند.



محمدرضا کیانمهر

ریاست انجمن صنفی مهندسان برق و الکترونیک استان قزوین