

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# عیب‌یابی و تعمیر رادیوضبط

پایه یازدهم

دوره دوم متوسطه

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: برق

رشته مهارتی: سیستم‌های صوتی و تصویری

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیر دستگاه‌های صوتی و رادیو

کد استاندارد متولی: ۵۴/۲۵ - ۸ و ۷۷

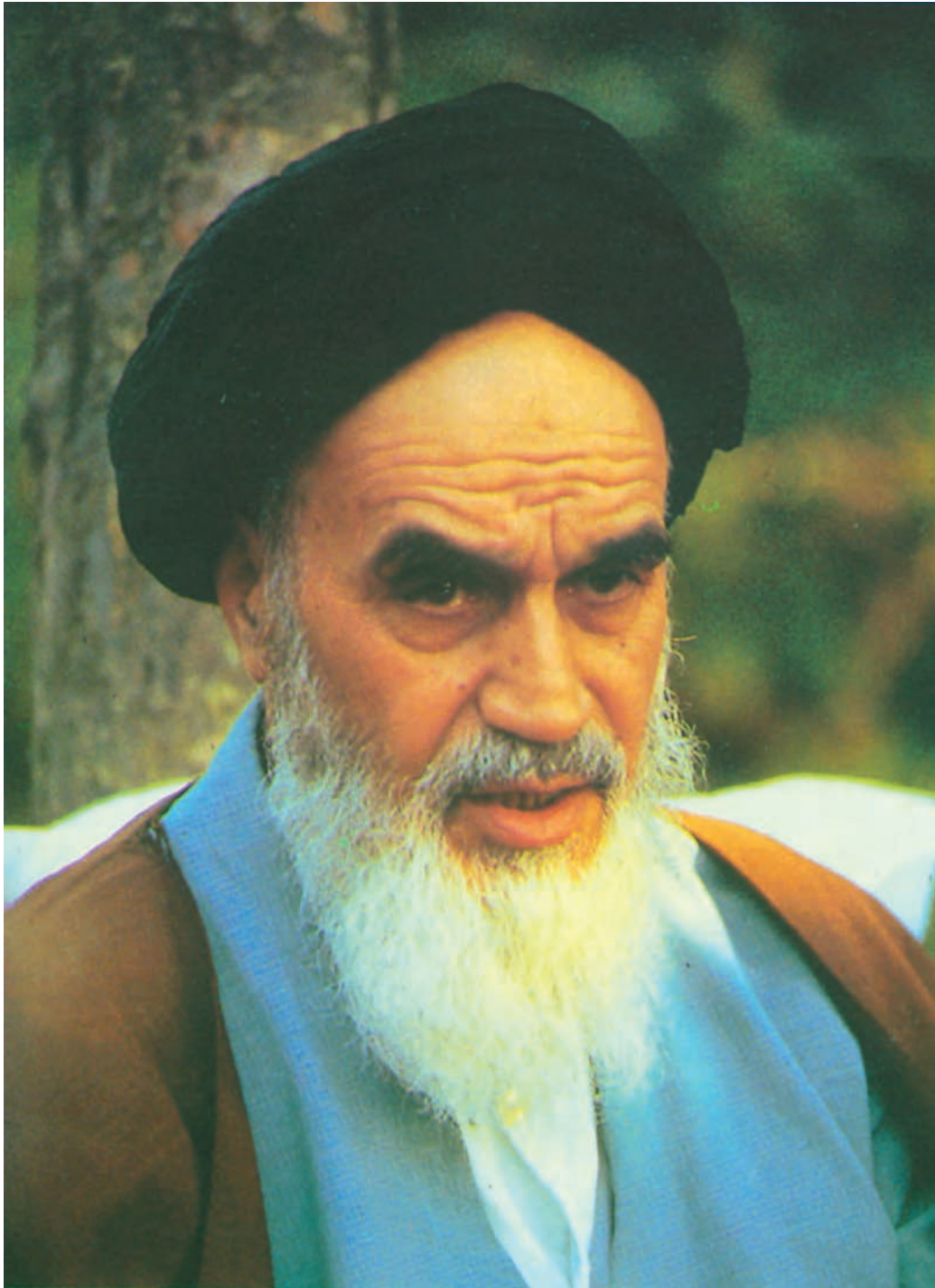
|  |           |
|--|-----------|
| شبانی، محمود   | ۶۲۱       |
| عیب‌یابی و تعمیر رادیوضبط/مؤلفان: محمود شبانی، سهیلا ذوالفقاری. - تهران: شرکت چاپ  | ۳۸۹۳۲ /   |
| و نشر کتاب‌های درسی.   | ع ۵۱۲ ش / |
| ۲۴۲ ص: مصور.   |           |
| متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی برق، رشته مهارتی سیستم‌های صوتی و تصویری.  |           |
| برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش.  |           |
| ۱. ضبط و ضبط صوت - نگهداری و تعمیر. ۲. رادیو - نگهداری و تعمیر. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ب. عنوان. |           |



وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب : عیب‌یابی و تعمیر رادیوضبط - ۳۱۱۲۳۲
- پدیدآورنده : سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف : دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف : محمود شبانی، سهیلا ذوالفقاری (اعضای گروه تألیف) - سید محمود صموتی (ویراستار فنی) - ماهدخت عقیقی (ویراستار ادبی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری : اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی : علی نجمی (صفحه‌آرا) - محمدحسن معماری (طراح جلد) - فتح‌الله نظریان (رسم) - عباس رخ‌وند (عکاس)
- نشانی سازمان : تهران : خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن : ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار : ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی : ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه : www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران : تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)
- تلفن : ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار : ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی : ۱۳۹-۳۷۵۱۵
- چاپخانه : شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ : چاپ سوم ۱۳۹۹

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات کشور خودتان را  
برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.  
امام خمینی «قُدَس سِرُّهُ»



## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی و تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه‌ی برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌کار دانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته، سپس مجموعه‌ی مهارت‌های هم‌خانواده به صورت واحدهای کار تحت عنوان (Unit) دسته‌بندی می‌شوند. در نهایت، واحدهای کار هم‌خانواده با هم مجدداً دسته‌بندی شده و پودمان مهارتی (Module) را شکل می‌دهند.

دسته‌بندی «توانایی‌ها» و «واحدهای کار» توسط کمیسیون‌های تخصصی با یک نگرش علمی انجام شده است، به گونه‌ای که یک سیستم پویا بر برنامه‌ریزی و تألیف پودمان‌های مهارت نظارت دائمی دارد.

به منظور آشنایی هر چه بیشتر مربیان، هنرآموزان و هنرجویان شاخه‌ی کار دانش و سایر علاقه‌مندان و دست‌اندرکاران آموزش‌های مهارتی با روش تدوین، «پودمان‌های مهارت»، توصیه می‌شود الگوهای ارائه‌ی شده در نمون برگ‌های شماره (۱)، (۲) و (۳) مورد بررسی قرار گیرد. در ارائه دسته‌بندی‌ها، زمان مورد نیاز برای آموزش آن‌ها نیز تعیین می‌گردد، با روش مذکور یک «پودمان» به عنوان کتاب درسی مورد تأیید وزارت آموزش و پرورش در «شاخه‌کار دانش» چاپ سپاری می‌شود.

به‌طور کلی هر استاندارد مهارت به تعدادی پودمان مهارت ( $M_1$  و  $M_2$  و ...) و هر پودمان نیز به تعدادی واحد کار ( $U_1$  و  $U_2$  و ...) و هر واحد کار نیز به تعدادی توانایی ویژه ( $P_1$  و  $P_2$  و ...) تقسیم می‌شوند. نمون برگ شماره (۱) برای دسته‌بندی توانایی‌ها به کار می‌رود. در این نمون برگ مشاهده می‌کنیم که در هر واحد کار چه نوع توانایی‌هایی وجود دارد. در نمون برگ شماره (۲) واحدهای کار مرتبط با پودمان و در نمون برگ شماره (۳) اطلاعات کامل مربوط به هر پودمان درج شده است. بدیهی است هنرآموزان و هنرجویان ارجمند شاخه‌ی کار دانش و کلیه‌ی عزیزانی که در امر توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه‌ی آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی

فنی، حرفه‌ای و کار دانش

## مقدمه

عصر حاضر را عصر اطلاعات و فناوری های مدرن و پیچیده خوانده اند. فراگیر شدن کاربرد تکنولوژی های نوین در جوامع صنعتی با سرعت شگفت آوری روبه رشد است. در این راستا صنعت الکترونیک که از ویژگی های خاص و گرایش های مختلف برخوردار است نیز رشد کرده و نفوذ روزافزون آن در تمام صنایع، به خصوص مهندسی صوت و سیستم های صوتی و رادیویی مشهود است.

ما در این کتاب، سیستم های صوتی مدرن را در حد نیاز و با توجه به محدودیت های موجود در استاندارد؛ مورد بررسی قرار داده ایم. کتاب شامل شش فصل است و در هر فصل سعی شده تا مطالب علمی به همراه تجربیات فنی ارائه شود. محتوای این پودمان با استاندارد مهارت و آموزش تعمیرکار دستگاه های صوتی و رادیو انطباق دارد و به گونه ای تألیف شده که در هر فصل کار عملی در خلال مطالب نظری قرار گیرد این شیوه باعث می شود که فراگیران دچار خستگی ذهنی نشوند؛ لذا به همکاران محترم توصیه می شود قبل از شروع تدریس، کلیه ی کاری های عملی و آزمایشگاهی را اجرا و اشکالات خود را برطرف کنند تا در جریان آموزش با مشکل جدی روبه رو نشوند.

در پایان از کلیه ی کسانی که در نگارش این مجموعه ما را یاری کرده اند از جمله اعضای محترم کمیسیون هماهنگی دفتر و تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش، آقایان مهندس ابوالقاسم جاریانی، عبدالمجید خاکی صدیق و عزیز خوشینی و اعضای کمیسیون تخصصی گروه الکترونیک کاردانش و فنی و حرفه ای، آقایان مهندسین سید محمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی، سیروس سلیمی، علی علی مددی و خانم ها مهندسین مهین ظریفیان جولایی و فرشته داوودی که در فرایند تألیف دوشادوش با مؤلفان همکاری صمیمانه و تنگاتنگی داشته اند سپاسگزاری می کنیم.

ما کتاب حاضر را خالی از اشکال نمی دانیم بنابراین در انتظار دریافت پیشنهادها و نظرات سازنده ی شما هستیم. می توانید به آدرس صندوق پستی درج شده در داخل کتاب با ما مکاتبه و نظرات خود را بیان نمایید تا انشالله بتوانیم در چاپ های بعدی با استفاده از رهنمودهای شما نسبت به اصلاح کتاب اقدام کنیم.

مؤلفان

## فهرست مطالب

|  |    |
|--|----|
| فصل اول : عیب یابی، تعمیر و تنظیم قسمت های مکانیکی دستگاه های صوتی .....     | ۱  |
| پیش آزمون (۱) .....  | ۲  |
| ۱-۱- گرام یا گرامافون .....  | ۳  |
| ۱-۲- کار عملی شماره ۱ .....  | ۵  |
| ۱-۳- کار عملی شماره ۲ .....  | ۵  |
| ۱-۴- کار عملی شماره ۳ .....  | ۱۰ |
| ۱-۵- کار عملی شماره ۴ .....  | ۱۳ |
| ۱-۶- موتورهای اونیورسال .....  | ۱۶ |
| ۱-۷- کار عملی شماره ۵ .....  | ۱۷ |
| ۱-۸- کار عملی شماره ۶ .....  | ۱۸ |
| ۱-۹- کار عملی شماره ۷ .....  | ۲۰ |
| ۱-۱۰- کار عملی شماره ۸ .....   | ۲۲ |
| ۱-۱۱- آشنایی با پیچ گوشتی های خودکار .....                                   | ۲۵ |
| ۱-۱۲- کار عملی شماره ۹ .....   | ۲۷ |
| آزمون پایانی (۱) .....   | ۲۸ |
| <br>   |    |
| فصل دوم : بررسی اصول کار موتورهای الکتریکی موجود در دستگاه های ضبط صدا ..... | ۲۹ |
| پیش آزمون (۲) .....  | ۳۰ |
| ۲-۱- آشنایی با موتورهای الکتریکی .....                                       | ۳۱ |
| ۲-۲- اصول کار موتورهای الکتریکی جریان مستقیم .....                           | ۳۱ |
| ۲-۳- ساختمان موتور DC کلکتوردار .....  | ۳۴ |
| ۲-۴- آشنایی با ساختمان یک موتور الکتریکی کوچک .....                          | ۳۵ |
| ۲-۵- آشنایی با چگونگی تنظیم دور موتورهای الکتریکی .....                      | ۳۶ |
| ۲-۶- اصول کار تنظیم دور موتور با روش ولتاژ و جریان .....                     | ۴۲ |
| ۲-۷- کنترل سرعت موتور از طریق اندازه گیری .....                              | ۴۳ |
| ۲-۸- کنترل سرعت موتور با استفاده از کریستال کوارتز .....                     | ۴۵ |
| ۲-۹- آشنایی با مدار الکترونیکی تغییر وضعیت اتوریورس .....                    | ۵۲ |

- ۱۰-۲- تنظیم سرعت موتور از طریق کنترل فاز یا کنترل چاپر..... ۵۶
- ۱۱-۲- کار عملی شماره ۱..... ۵۹
- آزمون پایانی (۲)..... ۶۶

- فصل سوم : توانایی بررسی سیستم قدرت برای حالت ضبط و پخش..... ۶۷
- پیش‌آزمون (۳)..... ۶۸
- ۱-۳- سیستم انتقال نوار..... ۶۹
- ۲-۳- سیستم محرک نوار..... ۷۰
- ۳-۳- آشنایی با کلیدهای فشاری و انواع آن..... ۷۲
- ۴-۳- سیستم گردش دوک‌ها و قرقره‌های جمع‌کننده‌ی نوار..... ۷۶
- ۵-۳- کار عملی شماره ۱..... ۷۷
- ۶-۳- کار عملی شماره ۲..... ۸۱
- آزمون پایانی (۳)..... ۸۶

- فصل چهارم : توانایی عیب‌یابی و تعمیر دستگاه‌های صوتی (رادیو - ضبط، پخش صوت، گرام و آمپلی‌فایر)..... ۸۸
- پیش‌آزمون (۴)..... ۸۹
- ۱-۴- یادآوری سیستم ترکیبی «رادیو - ضبط و پخش» صوت..... ۹۰
- ۲-۴- تشریح قطعات اصلی و بلوک دیاگرام دستگاه پخش صوت..... ۹۱
- ۳-۴- کار عملی شماره ۱..... ۹۴
- ۴-۴- کار عملی شماره ۲..... ۱۰۴
- ۵-۴- ارتباط کلید رکورد با مدار در حالات مختلف..... ۱۰۶
- ۶-۴- کلیدهای مربوطه به رادیو - ضبط..... ۱۰۷
- ۷-۴- کار عملی شماره ۳..... ۱۱۲
- ۸-۴- آشنایی با آی‌سی‌های آمپلی‌فایر صوتی..... ۱۱۵
- ۹-۴- کار عملی شماره ۴..... ۱۱۹
- ۱۰-۴- کار عملی شماره ۵ : سرویس عمومی کامل دستگاه رادیو ضبط..... ۱۲۱
- ۱۱-۴- کار عملی شماره ۶..... ۱۲۵
- آزمون پایانی (۴)..... ۱۳۰

- فصل پنجم : به‌کارگیری انواع ابزارهای ویژه برای سرویس، نگهداری و تعمیر دستگاه‌های ترکیبی رادیو - ضبط..... ۱۳۳
- پیش‌آزمون (۵)..... ۱۳۴
- ۱-۵- آشنایی با ابزارهای مخصوص تعمیر دستگاه‌های صوتی..... ۱۳۵
- ۲-۵- ابزارهای ویژه‌ی تعمیر دستگاه‌های صوتی..... ۱۳۷



|     |   |
|-----|---|
| ۱۳۹ | ۵-۳ تنظیم‌های ویژه‌ی دستگاه‌های ترکیبی رادیوضبط |
| ۱۴۱ | ۵-۴ کار عملی شماره ۱                            |
| ۱۴۹ | ۵-۵ کار عملی شماره ۲                            |
| ۱۵۵ | ۵-۶ کار عملی شماره ۳                            |
| ۱۶۱ | آزمون پایانی (۵)                                |

## فصل ششم: توانایی عیب‌یابی و تعمیر دستگاه کنترل از راه دور سیستم‌های مدرن صوتی

|     |   |
|-----|---|
| ۱۶۲ | پیش‌آزمون (۶)   |
| ۱۶۴ | ۶-۱ آشنایی با دستگاه کنترل از راه دور                         |
| ۱۶۵ | ۶-۲ ساختمان و طرز کار دستگاه کنترل از راه دور                 |
| ۱۶۶ | ۶-۳ مدار فرستنده کنترل از راه دور با جریان بیش‌تر (مدار عملی) |
| ۱۷۱ | ۶-۴ گیرنده‌ی مادون قرمز                                       |
| ۱۷۲ | ۶-۵ کار عملی شماره ۱  |
| ۱۷۳ | ۶-۶ آشنایی با حافظه‌های کاربردی در سیستم‌های صوتی             |
| ۱۷۷ | ۶-۷ کار عملی شماره ۲  |
| ۱۸۲ | ۶-۸ حافظه‌های کاربردی در دستگاه‌های «ضبط - پخش» دیجیتالی      |
| ۱۸۳ | ۶-۹ کار عملی شماره ۳  |
| ۱۸۶ | ۶-۱۰ صفحه‌ی نمایشی LCD  |
| ۱۸۸ | ۶-۱۱ صفحه‌ی نمایشگر LDT                                       |
| ۱۹۱ | ۶-۱۲ کار عملی شماره ۴   |
| ۱۹۷ | ۶-۱۳ بررسی سیستم‌های اکولایزر                                 |
| ۱۹۸ | ۶-۱۴ کار عملی شماره ۵   |
| ۲۰۳ | ۶-۱۵ بررسی سیستم اکو و تأخیردهنده‌ی صوتی (D.D.L)              |
| ۲۰۶ | ۶-۱۶ سیستم (VOR - VAS) فعال شدن دستگاه با صدا                 |
| ۲۰۷ | ۶-۱۷ مدار سکوت (Mute)   |
| ۲۱۰ | ۶-۱۸ کار عملی شماره ۶   |
| ۲۱۱ | ۶-۱۹ کار عملی شماره ۷: آزمایش موتور ضبط صوت                   |
| ۲۱۶ | ۶-۲۰ کار عملی شماره ۸: تعمیر دستگاه ضبط صوت                   |
| ۲۲۱ | آزمون پایانی (۶)  |
| ۲۲۹ |   |

## پاسخ آزمون‌ها

## منابع و مآخذ

## پودمان شماره (۳)

(M۳)

### هدف کلی پودمان

عیب یابی و تعمیر رادیو - ضبط

| ساعت | عنوان توانایی |      | شماره توانایی  | واحدکار |                |
|------|---------------|------|--|---------|----------------|
|      | نظری          | عملی |  |         | جمع            |
| ۱۴   | ۱۰            | ۴    | توانایی عیب یابی تعمیر و تنظیم قسمت های مکانیکی دستگاه های صوتی                    | ۱       | ۴ <sub>۳</sub> |
| ۱۸   | ۶             | ۱۲   | توانایی بررسی اصول کار موتورهای الکتریکی موجود در ضبط صدا                          | ۱۱      | ۴ <sub>۳</sub> |
| ۶    | ۲             | ۴    | توانایی بررسی سیستم قدرت برای حالت ضبط و پخش                                       | ۱۲      | ۴ <sub>۳</sub> |
| ۲۶   | ۲۰            | ۶    | توانایی عیب یابی و تعمیر دستگاه های صوتی (رادیو - ضبط پخش صوت و گرام و آمپلی فایر) | ۵       | ۴ <sub>۳</sub> |
| ۱۲   | ۶             | ۶    | توانایی به کارگیری ابزار سرویس و نگهداری دستگاه های کاستی                          | ۱۳      | ۴ <sub>۳</sub> |
| ۶۰   | ۲۰            | ۴۰   | توانایی عیب یابی و تعمیر دستگاه کنترل از راه دور سیستم های مدرن صوتی               | ۱۵      | ۴ <sub>۵</sub> |
| ۱۳۶  | ۶۴            | ۷۲   | جمع کل   |         |                |

کلیه ی نقشه ها و علائم اختصاری در کتاب های فنی رشته های الکترونیک و الکتروتکنیک می بایستی براساس IEC ترسیم شود که این امر در چاپ های بعد این کتاب اعمال خواهد شد.