

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

# گیرنده‌های رادیویی

شاخه: کاردانش

زمینه: صنعت

گروه تحصیلی: برق

زیر گروه: الکترونیک

رشته مهارتی: تعمیر تلویزیون رنگی

شماره رشته مهارتی: ۱-۱۰-۱۰۲-۳۰۱

کد رایانه‌ای رشته مهارتی: ۹۳۸۱

نام استاندارد مهارتی مبنا: تعمیر دستگاه‌های صوتی و رادیو

کد استاندارد متولی: ۷۷/۸-۵۴/۲۵

شماره درس: نظری ۸۸۵۶/۱ و عملی ۸۸۵۷/۱

شبانی، محمود	۶۲۱
گیرنده‌های رادیویی / مؤلف: محمود شبانی. - تهران: شرکت صنایع آموزشی وابسته به وزارت آموزش و پرورش، ۱۳۹۱.	۳۸۴/گ ۸۸۷ ش
۱۵۵ص. مصور. - (شاخه کاردانش؛ شماره درس نظری ۸۸۵۶/۱ و عملی ۸۸۵۷/۱)	۱۳۹۱
متون درسی شاخه کاردانش، زمینه صنعت، گروه تحصیلی برق، زیرگروه الکترونیک، رشته مهارتی تعمیر تلویزیون رنگی.	
برنامه‌ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش.	
۱. رادیو - گیرنده‌ها. الف. ایران. وزارت آموزش و پرورش. دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش. ب. عنوان.	

همکاران محترم و دانش آموزان عزیز:

پیشنهادات و نظرات خود را درباره محتوای این کتاب به نشانی  
تهران - صندوق پستی شماره ۴۸۷۴/۱۵ دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های  
فنی و حرفه ای و کاردانش، ارسال فرمایند.

info@tvoccd.sch.ir

پیام نگار (ایمیل)

www.tvoccd.sch.ir

وبگاه (وبسایت)

## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه ریزی آموزشی

برنامه ریزی محتوا و نظارت بر تألیف: دفتر برنامه ریزی و تألیف آموزش های فنی و حرفه ای و کاردانش

نام کتاب: گیرنده های رادیویی - ۶۰۵/۸

مؤلف: محمود شبانی

ویراستار فنی: مهندس سید محمود صموتی

ویراستار ادبی: ماهدخت عقیقی

آماده سازی و نظارت بر چاپ و توزیع: اداره کل چاپ و توزیع کتاب های درسی

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۹۲۶۶-۸۸۳۰، کدپستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وبسایت: www.chap.sch.ir

رسام: هدیه بُندار

عکاس: استودیو عکاسی شرکت صنایع آموزشی (عباس رخ و ند)

صفحه آرا: صغری عابدی

طراح جلد: علیرضا رضائی کُر

ناشر: شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش): تهران - جاده مخصوص کرج - بعد از کیلومتر ۷ -

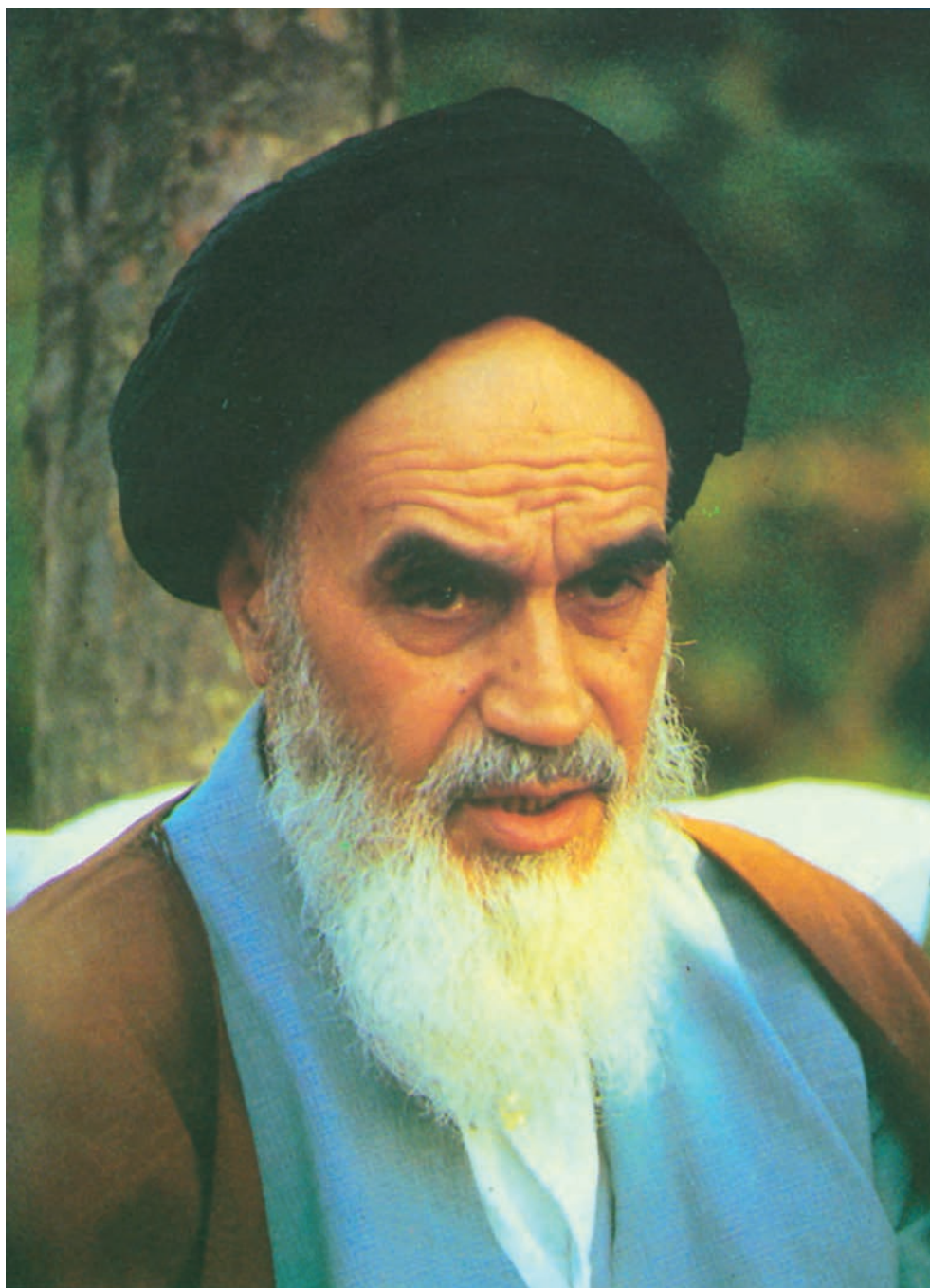
ابتدای بزرگراه آزادگان به طرف جنوب، تلفن: ۴۴۵۲۲۴۴۲، دورنگار: ۴۴۵۰۳۷۷۰، صندوق پستی: ۱۳۴۴۵-۳۷۹

چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتابهای درسی ایران «سهامی خاص»

سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ ششم ۱۳۹۱

حق چاپ محفوظ است.

شابک ۴-۱۲۶۶-۰۵-۹۶۴-۰۵-۱۲۶۶-۴ ISBN 964-05-1266-4



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 «قدّس سرّه الشّریف»

## مقدمه‌ای بر چگونگی برنامه‌ریزی کتاب‌های پودمانی

برنامه‌ریزی تألیف «پودمان‌های مهارت» یا «کتاب‌های تخصصی شاخه‌ی کار دانش» بر مبنای استانداردهای کتاب «مجموعه برنامه‌های درسی رشته‌های مهارتی شاخه‌ی کار دانش، مجموعه ششم» صورت گرفته است. بر این اساس ابتدا توانایی‌های هم‌خانواده (Harmonic Power) مورد مطالعه و بررسی قرار گرفته است. سپس مجموعه 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 بویا 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 ارائه 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 «شاخه‌ی کار 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 کلیه عزیزانی که در امر توسعه آموزش‌های مهارتی فعالیت دارند، می‌توانند ما را در غنای کیفی پودمان‌ها که برای توسعه آموزش‌های مهارتی تدوین شده است رهنمون و یاور باشند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف آموزش‌های

فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## پیشگفتار

حمد و ستایش پروردگاری را که جای هستی را با آیات و جلوه‌های خویش بیاراست، تا صاحبان خرد در آن اندیشه کنند.

### هنرآموزان گرامی و فراگیران عزیز:

کتابی که اینک پیش رو دارید، یکی از کتاب‌های درسی نظام جدید آموزشی در شاخه کاردانش، زمینه صنعت می‌باشد که به کوشش شرکت صنایع آموزشی (وابسته به وزارت آموزش و پرورش) تألیف و چاپ شده است. این شرکت در سال ۱۳۵۴ با هدف طراحی، تولید و تأمین تجهیزات آموزشی، کمک آموزشی، آزمایشگاهی و کارگاهی برای تمام مقاطع تحصیلی (از پیش‌دبستانی تا دانشگاه) تأسیس شده است. مهم‌ترین رسالت شرکت، حمایت و پشتیبانی همه‌جانبه از آموزش کشور می‌باشد. از این‌رو از آغاز تأسیس تاکنون همواره با بهره‌گیری از آخرین دستاوردها و فناوری‌های کشورهای پیشرفته صنعتی اقدام به تولید بسیاری از تجهیزات آموزشی برای کلاس‌ها، آزمایشگاه‌ها و کارگاه‌های مراکز آموزشی نموده است.

یکی دیگر از خدمات شرکت، همکاری با سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش برای تألیف و چاپ کتاب‌های درسی می‌باشد. در تألیف این کتاب پیشکسوتان و صاحب‌نظران آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و مهارتی در نهایت صمیمیت، شرکت را یاری داده‌اند تا کتابی آسان، روان و خودآموز تهیه و در اختیار فراگیران قرار داده شود. شیوه نگارش این کتاب منطبق با شیوه آموزش مهارت پودمانی (Modular) می‌باشد. این شیوه آموزش مهارت، هم‌اکنون در بسیاری از کشورهای پیشرفته صنعتی در حال اجرا می‌باشد.

امید است مدیران محترم مراکز آموزشی با تمام توان در جهت اجرای هر چه بهتر این شیوه نوین آموزش مهارت همت گمارند تا بتوانیم به کلیه اهداف آموزشی کتاب جامه عمل بپوشانیم. با دستیابی به این اهداف آموزشی است که فراگیران عزیز می‌توانند در زمره صنعتگران خلاق و کارآفرین کشور عزیزمان قرار گیرند.

شرکت صنایع آموزشی  
واحد تحقیقات و طرح و برنامه

## مقدمه

سپاس خداوند یکتا را که تمام علوم و زیبایی‌های خلقت از اوست و اوست که علم و دانش را نوری برای هدایت انسان در راه تکامل و پیشرفت قرار داده است تا بتوانیم از دنیای سیاهی رهایی یابیم و به دنیای روشنایی علوم انسانی، اجتماعی، تجربی و فنی برسیم. یکی از ابزارهای طی این مسیر کتاب است.

کتاب حاضر با دیدگاهی کاربردی براساس استاندارد مهارت و آموزش تعمیرکار دستگاه‌های صوتی و تصویری به‌عنوان مقدمه‌ای بر اصول کار گیرنده‌های رادیویی AM و FM برای فراگیران شاخه‌ی کاردانش تألیف شده است. شیوه‌ی نگارش کتاب خودآموز و پودمانی است و در آن به عمد از پرداختن به مباحث ریاضی و محاسباتی پیچیده پرهیز شده است.

کتاب به‌صورت کاملاً خودآموز و پودمانی تحریر شده و در انتهای هر مبحث کارهای عملی نیز در نظر گرفته شده است. به همکاران محترم پیشنهاد می‌شود در صورت داشتن وقت اضافی کارهای عملی دیگری را متناسب با آزمایش‌های این کتاب و با توجه به تجهیزات و دستگاه‌های آموزشی گسترده‌ی موجود در مراکز آموزشی برای فراگیران در نظر بگیرند. این امر در جهت بهبود کمی و کیفی یادگیری علمی و عملی فراگیران نقش بسیار مهمی دارد.

کتاب حاضر نیز مانند هر اثر دیگری خالی از اشکال نیست؛ از این رو تقاضا دارم با ادامه‌ی نظرات اصلاحی خود به رفع این اشکالات در چاپ‌های بعدی یاری رسانید. امید است با تلاش همه‌ی دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت و اساتید علم الکترونیک کلیه فراگیران بتوانند مراتب رشد و شکوفایی را در صنعت این کشور توأمند و اسلامی با موفقیت طی کنند.

برخود لازم می‌دانم از اعضای محترم کمیسیون تخصصی دفتر تألیف و برنامه‌ریزی آموزش‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش آقایان مهندس سید محمود صموتی، مهندس شهرام نصیری سوادکوهی، علی مددی و خانم‌ها مهندس مهین ظریفیان، مهندس فرشته داودی و سهیلا ذوالفقاری که جهت تطبیق کتاب با استاندارد و بررسی علمی موجب بهبود کیفی کتاب شده‌اند سپاسگزاری نمایم.

## مؤلف

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان	صفحه	عنوان
			<b>فصل اول - قسمت‌های مختلف گیرنده‌ی</b>
		۱	رادیویی FM-AM .....
۹۹	۲-۲- آشنایی با اصول کار آشکارساز AM	۳	پیش‌آزمون (۱).....
	۲-۳- آشنایی با اصول کار و تحلیل مدار AVC	۴	۱-۱- مخابرات .....
۱۰۱	AGC و .....	۶	۱-۲- اصول مدولاسیون .....
۱۰۵	۲-۴- عیب‌یابی و تعمیر آشکارساز AM صوت..	۹	۱-۳- ضریب مدولاسیون AM .....
۱۰۷	۲-۵- آشنایی با آشکارساز FM .....	۱۲	۱-۴- مشخصات کلی مدولاسیون دامنه .....
۱۱۱	۲-۶- آشنایی با اصول کار مدار AFC .....	۱۴	۱-۵- ضریب مدولاسیون FM .....
۱۱۴	۲-۷- کار عملی (۱) .....	۱۵	۱-۶- مشخصات سیگنال مدوله شده‌ی FM .....
۱۱۷	آزمون عملی (۲) .....	۱۷	۱-۷- فرستنده AM .....
۱۱۸	۲-۸- کار عملی (۲) .....	۲۳	۱-۸- ویژگی‌های گیرنده‌های رادیویی .....
۱۲۰	۲-۹- کار عملی (۳) .....	۲۸	۱-۹- گیرنده‌ی رادیویی AM .....
۱۲۴	آزمون پایانی (۲) .....	۴۱	۱-۱۰- آشنایی با بلوک دیاگرام فرستنده‌ی AM ..
		۴۴	۱-۱۱- بلوک دیاگرام گیرنده‌ی رادیویی FM ....
۱۲۵	<b>فصل سوم - تیونر گیرنده‌ی رادیویی FM</b>	۵۱	۱-۱۲- آشنایی با خطوط انتقال در فرکانس‌های بالا
۱۲۶	پیش‌آزمون (۳) .....	۵۷	۱-۱۳- آشنایی با نویز .....
۱۲۷	۳-۱- آشنایی با روش‌های مختلف کوپلاژ آنتن .....	۶۷	۱-۱۴- آشنایی با آکوستیک .....
۱۲۸	۳-۲- آشنایی با مدارهای هماهنگی .....	۷۴	۱-۱۵- آشنایی با انواع میکروفون .....
	۳-۳- یک نمونه از اولین تقویت‌کننده‌ی RF در		۱-۱۶- نحوه‌ی شناسایی و تشخیص قسمت‌های
۱۲۸	گیرنده‌ی FM .....	۷۸	مختلف گیرنده‌ی رادیویی FM - AM ...
۱۲۹	۳-۴- قسمتی از نقشه‌ی یک گیرنده‌ی FM .....	۷۹	۱-۱۷- کار عملی (۱) .....
۱۳۰	۳-۵- تیونر با ترانزیستور FET .....	۸۸	آزمون عملی (۱) .....
۱۳۱	۳-۶- تیونر FM با دیود Varycap «دیود خازنی» ..	۸۹	۱-۱۸- کار عملی (۲) .....
۱۳۴	۳-۷- تیونر FM ترانزیستوری .....	۹۵	آزمون پایانی (۱) .....
۱۳۷	۳-۸- تیونر گیرنده‌ی رادیویی FM با آی‌سی .....		
۱۳۸	۳-۹- کار عملی .....		
۱۴۲	آزمون پایانی (۳) .....		
			<b>فصل دوم - تعمیر و تنظیم مدار آشکارساز صوت</b>
۱۴۴	پاسخ‌نامه .....	۹۷	AM و FM .....
۱۵۵	منابع و مآخذ .....	۹۸	پیش‌آزمون (۲) .....
		۹۹	۲-۱- مقدمه .....

## هدف کلی پودمان

تشخیص عیب در قسمت‌های مختلف گیرنده‌ی رادیویی و اصول سرویس ، عیب‌یابی و تعمیر آن

فصل	شماره‌ی توانایی	عنوان توانایی	ساعات نظری	ساعات عملی	جمع
۱	۲	توانایی تشخیص قسمت‌های مختلف گیرنده‌ی رادیو FM – AM	۱۴	۴	۱۸
۲	۳	توانایی عیب‌یابی و تعمیر تنظیم مدار آشکارساز صوت FM – AM	۴	۱۶	۲۰
۳	۴	توانایی عیب‌یابی تعمیر و تنظیم تیونر رادیو FM	۵	۶	۱۱
		جمع کل	۲۳	۲۶	۴۹