



آندروسینگمین

فوت و فن و ریزه کاری های

تقویت کننده های صوتی

مترجم:

سروین هنربخش

سرشناسه : سینگمین، اندرو، ۱۹۴۵ - ۱۹۹۷ م -- Singmin, Andrew
 عنوان و نام پدیدآور : فوت و فن و ریزه کاری های تقویت کننده های صوتی
 مشخصات نشر : تهران: استادکار، ۱۳۹۴.
 مشخصات ظاهری : ۲۲۴ص.: مصور
 شابک : ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۶۶-۰۲-۲
 وضعیت فهرست نویسی : فبای مختصر
 یادداشت : فهرستنویسی کامل این اثر در نشانی: <http://opac.nlai.ir> قابل دسترسی است
 یادداشت : عنوان اصلی: Practical audio amplifier circuit projects
 شناسه افزوده : هنربخش، سروین، ۱۳۶۷ -، مترجم
 شماره کتابشناسی ملی : ۲۸۳۸۱۶۹



انتشارات سیمورگ

نام کتاب: فوت و فن و ریزه کاری های تقویت کننده های صوتی

ناشر: انتشارات استادکار

مؤلف: اندرو سینگمین

مترجم: سروین هنربخش

صفحه آرا: هفت رنگ گرافیک (شیوا صداقتی)

لیتوگرافی: رامین

نوبت چاپ: اول - تابستان ۱۳۹۴

چاپ: منصور

صحافی: کیمیا

ناظر فنی چاپ: حسین جعفری پورشورغینی

تیراژ: ۳۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۷۹۶۶-۰۲-۲

www.simorghedanesh.com

مراکز پخش:

کتابفروشی هنر: تهران، خیابان انقلاب، رویروی دانشگاه تهران، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۲۴، تلفن: ۶۶۴۹۲۲۴۲

کتابفروشی عصر دانش: خیابان انقلاب، نرسیده به ۱۲ فروردین، جنب کتابفروشی فجر تهران، پلاک ۱۳۳۲، تلفن: ۶۶۹۷۱۲۵۱

انتشارات سیمای دانش: تهران، خیابان انقلاب، ابتدای خیابان ۱۲ فروردین، پلاک ۳۱۸، تلفن: ۶۶۹۶۶۱۱۴-۵

فهرست

۹
۱۳

مقدمه‌ی مؤلف
مقدمه‌ی مترجم

فصل اول

۱۵

مقدمه

۱۸..... شماتیک مدارها
۲۰..... شناسایی و آگاهی از طریق اداری

فصل دوم

۲۳

قطعات الکترونیک

۲۳..... عناصر بلوک‌های ساختمانی
۳۰..... خازن‌ها
۳۴..... دیودها
۳۶..... ترانزیستورها
۳۷..... آی‌سی‌ها
۴۰..... کلیدها
۴۳..... سرفیش‌های نر و سوکت‌ها
۴۵..... LEDها
۴۶..... پایه‌های مدارهای مجتمع
۴۷..... تهیه شاسی برای سرهم کردن مدار

فصل سوم

۴۹	ساخت یک مدار LED ساده
۵۰	LED ها
۵۱	گیره یا سر باتری ۹ ولت
۵۲	مقاومت ها
۵۳	باتری کتابی ۹ ولتی
۵۳	کلیدها
۵۳	صفحه مدار

فصل چهارم

۵۵	پیش تقویت کننده‌های صوتی
۵۷	پیش تقویت کننده‌ی معکوس کننده
۶۰	پیش تقویت کننده‌ی غیر معکوس کننده
۶۲	انتخاب مقادیر قطعات در یک گستره‌ی ایمن

فصل پنجم

۶۵	تقویت کننده‌های قدرت صوتی
----	---------------------------

فصل ششم

۷۱	طراحی فیلترهای ساده
۷۱	شناخت فیلترها
۷۴	فیلتر پایین گذر
۷۸	فیلتر بالاگذر
۷۹	فیلتر پایین گذر بافرشده

فصل هفتم

۸۱	شماتیک مدارها
----	---------------

فصل هشتم

۸۷	ابزارهای اندازه گیری
۸۸	مالتی متر
۹۲	سیگنال ژنراتور

۹۴.....	فانکشن ژنراتور
۹۵.....	اسیلوسکوپ
۹۷.....	خلاصه مطالب این فصل

فصل نهم

۹۹.....	سرهم کردن سیستم‌های صوتی
۹۹.....	آزمایش بلندگو
۱۰۱.....	آزمایش تقویت‌کننده‌ی قدرت با یک بخش کاست معمولی
۱۰۲.....	آزمایش تقویت‌کننده‌ی قدرت با واکمن
۱۰۳.....	آزمایش تقویت‌کننده‌ی قدرت با یک گرامافون
۱۰۴.....	آزمایش پیش تقویت‌کننده
۱۰۵.....	پتانسیومتر

فصل دهم

ساخت پروژه‌ها

۱۰۹.....	تقویت‌کننده‌ی عملیاتی معکوس‌کننده با بهره‌ی $\times 10$
۱۱۱.....	تقویت‌کننده‌ی عملیاتی غیرمعکوس‌کننده با بهره‌ی $\times 10$
۱۱۵.....	تقویت‌کننده‌ی عملیاتی معکوس‌کننده با بهره‌ی تغییرپذیر
۱۲۰.....	بافر معکوس‌کننده
۱۲۵.....	بافر غیرمعکوس‌کننده
۱۲۹.....	تقویت‌کننده‌ی معکوس‌کننده با بهره‌ی زیاد مجهز به فیلتر حذف‌کننده فرکانس‌های بالا
۱۳۳.....	پیش تقویت‌کننده‌ی مجهز به کنترل صداهای زیر و بم
۱۳۸.....	تقویت‌کننده‌ی قدرت با امکان افزایش بهره و تقویت صدای بم
۱۴۴.....	سیگنال ژنراتور صوتی
۱۴۸.....	پیش تقویت‌کننده و مخلوط‌کننده‌ای با دو ورودی
۱۵۳.....	تقویت‌کننده و پیش تقویت‌کننده‌ی مرکب
۱۵۹.....	آزمایشگر میکروفون
۱۶۳.....	مجموعه‌ی آزمایشگر صوتی
۱۶۹.....	پیش تقویت‌کننده و بافر برای گیتار برقی
۱۷۴.....	پیش تقویت‌کننده و فاز برای گیتار برقی
۱۷۸.....	مدار کمکی برای گیتار برقی
۱۸۲.....	

ضمائم

- ۱۸۷ روایت تصویری برخی از قطعات و دستگاه‌های اشاره شده در کتاب
- ۲۰۱ نگاهی گذرا به مهمترین خصوصیات چهار آی سی معروف کتاب
- ۲۰۷ ریز قطعات و سایر وسایل لازم برای ساخت کلیه‌ی پروژه‌ها
- ۲۰۹ علائم اختصاری قطعات و لوازم مصرف‌شده در مدارات کتاب
- ۲۱۱ لغت نامه‌ی انگلیسی به فارسی

www.ketab.ir

مقدمه‌ی مؤلف

در خلال تألیف این کتاب این فرصت برآیم پیش آمد که در سایر کتب الکترونیکی و وبسایت‌های وابسته، به دنبال مداراتی که بر پایه تقویت‌کننده‌های عملیاتی بنیان گذاشته شده‌اند، تحقیقی انجام دهم. چیزی که در این راه به آن رسیدم این بود که کتاب یا مرجعی که عملی بوده یعنی با دادن ورودی مناسب به مدارهای آن، بتوان از خروجی مدار، به نتیجه واقعی و قابل قبولی دست یافت، یا وجود ندارد و یا تعداد آن‌ها بسیار اندک و انگشت‌شمار است. البته کتاب‌هایی که قسمت‌های نظری را عرضه کرده و توضیح می‌دهند کم نیستند ولی مرجعی که بتوان با مراجعه به آن یک تقویت‌کننده یا پیش تقویت‌کننده‌ی صوتی بر مبنای تقویت‌کننده‌های عملیاتی را طراحی و راه‌اندازی کرد، عملاً بسیار نادر است. چیزی که من به دست آوردم مطالب متداولی است که توسط دیتابوک‌های کارخانه‌های سازنده به مشتری عرضه می‌شود. البته این‌ها مراجع بدی نیستند ولی فقط از چند یادداشت کاربردی تشکیل می‌گردند. در بهترین حالت، ممکن است در شروع کار یک مدار عرضه شود که تازه آنهم معلوم نیست که واقعاً کار بکند یا نکند. هرچه برای به دست آوردن مرجعی که به صورت واضحی این مطالب را توضیح داده باشد تلاش کردم، نتیجه‌ای نگرفتم و مستأصل شدم و ایده‌ی تألیف و تدوین کتابی که مفید و عملی باشد و لااقل از نظر معنوی خودم را ارضاء کند، در ذهنم متبادر گردید. چند بار هم از فرط استیصال می‌خواستم ادامه کار را متوقف کنم ولی وقتی چهره‌ی مبتدیان مصمم جلوی چشمم می‌آمد از این تصمیم منصرف می‌شدم.

کتاب ایده‌آل من کتابی است که مطالبی که در آن به رشته تحریر درآمده‌اند، عملی بوده و بدانم که مؤلف، قبل از چاپ، آن‌ها را ساخته و از صحت عملکردشان اطمینان حاصل کرده است. به عنوان مثال، یک تقویت‌کننده‌ی عملیاتی ac واقعی، مداری است که قبل از آنکه عملاً به مرحله‌ی راه‌اندازی برسد، به تعدادی قطعات ضروری و حساس نیاز دارد. در اکثر کتاب‌های موجود، در قسمت تشریح مدار فقط به قطعات تنظیم‌کننده‌ی بهره پرداخته و مشخص نمی‌کنند که طرز کار و نحوه‌ی

عملکرد بقیه قطعات چگونه است. توصیه من به مبتدیان این است که حتی اگر در برخی مراجع، مدارهای واقعی هم عرضه شده باشند، بهتر است از اینگونه یادداشت های کاربردی دوری جویند. علاوه بر این، مداراتی که در این مراجع به کاربر عرضه می شوند به ولتاژ تغذیه دوگانه نیاز دارند. با توجه به اینکه امکانات مبتدیان به گونه ای است که اکثراً از یک منبع تغذیه ۹ ولت واحد استفاده می کنند، این خود می تواند محدودیتی به شمار آید. متأسفانه در کتاب هایی که مجموعه ای از مدارات مختلف را به خواننده ارائه می دهند، تعداد این جور مدارها کم نیستند.

روشی که من در این کتاب پیش گرفته ام، ارائه مدارهای صد در صد عملی و واقعی می باشد. البته کتاب های بیشماری وجود دارند که جزئیات کارکرد داخلی تقویت کننده های عملیاتی را تشریح می نمایند. در بسیاری از موارد هم کتاب هایی که عملکرد اساسی و پایه ای تقویت کننده های عملیاتی معمولی را تشریح می کنند، مداراتی را ارائه می دهند که:

۱- واقعاً عملی و کاربردی نمی باشند.

۲- اندازه مقادیر قطعات، عمداً یا سهواً مخدوش هستند.

ضمناً، درست یا غلط، سعی کرده ام به رابطه بین چگونگی ترسیم شماتیک مدارها و اینکه آیا آن ها مدارهای واقعی هم هستند نیز اشاره نمایم. مدارهای واقعی غالباً بین دو خط موازی که بالایی، ولتاژ مثبت تغذیه و پایینی، زمین می باشد، ترسیم می گردند. جالب اینجاست که در یادداشت های کاربردی که جلوتر هم از آن ها سخن به میان آمد، به جای این روش، مرتباً و با ترسیم یک بردار یا فلش، کاربر به سمت ولتاژ تغذیه و زمین، حواله داده می شود. ملاک من از یک مدار عملی به صورت زیر است:

۱- دوست دارم مداری را ببینم که مقادیر حقیقی قطعات روی آن ها درج گردیده باشد تا اگر آن را دقیقاً مطابق شکل داده شده ساختم، واقعاً کار کند.

۲- ترجیح می دهم محاسبات ساده بوده و کاملاً مشخص باشند.

همان طوری که قبلاً هم اشاره کردم اکثر مراجعی که در زمینه تقویت کننده های عملیاتی به آن ها برخوردیم، یادداشت های کاربردی کارخانه های سازنده بودند. یعنی متونی که به تشریح نظری کار با OPAMP ها می پردازند و در کاربردهای عملی جایی ندارند. این در حالی است که مبتدیان بیشتر به دنبال اطلاعات واقعی هستند. انگیزه اصلی تألیف این کتاب و بخصوص شیوه ای که به رشته تحریر درآمده ناشی از همین محدودیت ها در بسیاری از متون و مراجع الکترونیکی در دسترس است. به شما اطمینان می دهم که مدارات حاضر صد در صد عملی و واقعی هستند. برای مثال، اگر شخصاً بخواهم یک پیش تقویت کننده را بسازم، در هنگام طراحی فقط به داشتن دو چیز احتیاج دارم:

۱- چگونه بهره ی تقویت کننده را کنترل کنم.

۲- چگونه مدار را طراحی کنم که عملاً کار کند.

در این مدارات، عملکرد هر کدام از قطعات ضروری، برای اینکه وظیفه اصلی خود را به درستی انجام دهند، تشریح گردیده است. در این نقشه‌ها، قطعات بسیار حساسی وجود دارند که کارکردن مدار کاملاً به آن‌ها وابسته بوده و در اکثر متونی که به آن‌ها برخورد هام، متأسفانه توضیح و تشریح کامل و جامعی از آن‌ها ارائه نشده است. یکی از وجوه تمایز کتاب حاضر با سایر مراجع موجود در بازار، در همین رابطه می‌باشد.

آندرو سینگمین

جولای ۱۹۹۹

www.ketab.ir