

کنترل حجم صدا
در رادیو

● مهندس علی صفادل
صدابردار

نمی‌توانند در شرایط معمولی و در منازل و اغلب مکان‌ها صدای قابل قبول داشته باشند. بنابراین لازم است پس از در نظر گرفتن محدودیت گستره پویایی سیستم‌های فنی درباره برنامه‌هایی مثل: نمایش و موسیقی کلاسیک، به کنترل حجم صدای نهایی اقدام کرد تا فاصله حداکثر و حداقل سطوح صدا ضمن رعایت جوانب هنری کاهش یابد. در این صورت شنونده مجبور نخواهد بود صدای گیرنده خود را در طول یک برنامه، مرتباً تغییر دهد.

دلیل دیگر برای کنترل حجم صدا، لزوم تطبیق و همسان‌سازی سطوح برنامه‌های تولید شده، در مکان‌ها و استودیوهای مختلف است که ممکن است به خاطر تنظیم نبودن دستگاه‌های ضبط، دارای صدای متفاوتی باشند. این امر به ایجاد توازن و تعادل در سطوح و حجم صدای برنامه‌های متوالی در حین پخش از فرستنده‌ها می‌انجامد. از دیگر دلایل کنترل حجم صدا، لزوم گزینش و توازن بین

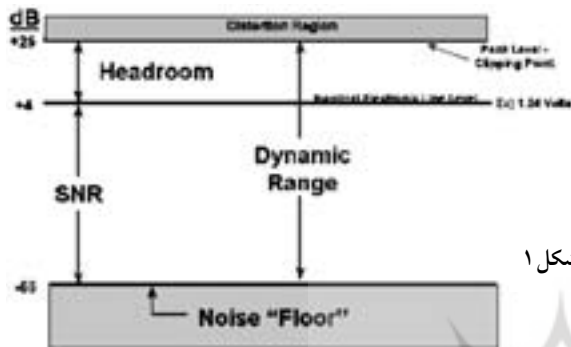
کنترل حجم صدا از جنبه‌های فنی و هنری، در رادیو ضروری است. هر دستگاه پخش صدا مجهز به نوعی ابزار کنترل حجم صداست. به هنگام ضبط برنامه‌های تولیدی و یا پخش برنامه‌های زنده رادیویی، لازم است حجم کلی صدا در محدوده معینی به نام گستره پویایی (Dynamic Range) سیستم‌های ضبط و پخش قرار گیرد (شکل ۱)، در غیر این صورت دچار اعوجاج (Distortion) سیگنال صدا در سطوح بالا و یا تداخل سیگنال صدا با نویز در سطوح پایین خواهیم شد (شکل ۲). ولی با رعایت و توجه به فرار گرفتن حجم صدا در محدوده مجاز گستره پویایی از نظر فنی مشکلی با کنترل حجم صدا باقی نمی‌ماند.

علاوه بر این برخی از برنامه‌های رادیویی؛ مانند: نمایش و موسیقی کلاسیک، دارای گستره پویایی و افت و خیزهای زیادی در حجم صدا هستند؛ به طوری که حتی به فرض توانایی سیستم‌های صوتی فرستنده‌ها و گیرنده‌های خانگی،

قسمت های گوناگون یک برنامه و ایجاد توجه برای شنونده است. البته کنترل صدا به سلیقه با نظر کارگردان و به عهده آهنگساز خواهد بود.

دو مثال بارز در این باره افزایش بیشتر سطح و حجم صدای یکی از شخصیت های نمایش، نسبت به بقیه و یا کاهش سطح و حجم صدای یک ساز خاص، نسبت به دیگر سازها در یک قطعه موسیقی است.

صدا، گاهی نیز به VU نظری بیندازد. در برنامه های رادیویی، رعایت نسبت اندازه صداهای مختلف دارای اهمیت زیادی است. البته استاندارد خاصی برای نسبت سطوح صداهای مختلف در رادیو - مثل کلام با موسیقی زمینه یا اندازه افکت ها با صداهای اصلی و ... - وجود ندارد، لیکن یک صدابردار حرفه ای با استفاده از قدرت شنوایی خوب و حساس خود و با تکیه بر



شکل ۱

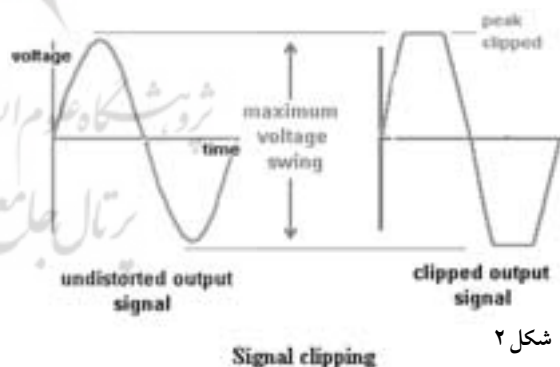
به هنگام ضبط برنامه های تولیدی و یا پخش برنامه های زنده رادیویی، لازم است حجم کلی صدا در محدوده معینی به نام گستره پویایی سیستم های ضبط و پخش قرار گیرد، در غیر این صورت دچار اعوجاج سیگنال صدا در سطوح بالا و یا تداخل سیگنال صدا با نویز در سطوح پایین خواهیم شد.

فن های مناسب، نسبت سطوح را طوری تنظیم خواهد کرد که مطابق با طبیعت گوش و احساس شنونده ها باشد تا از بروز پرش های ناگهانی سطح صدا هنگام پیوند دو بخش یک برنامه یا دو برنامه متوالی جلوگیری شود.

برای مثال، هنگام ترکیب کلام با موسیقی زمینه بهتر است سطح صدای گوینده حدود صفر دسی بل باشد، سطح موسیقی هیچ گاه از ۵- تجاوز نکند و اگر از موسیقی شلوغ تر (تعداد ساز بیشتر) استفاده می کنیم، سطح صدای آن حتی از ۵- هم کمتر باشد، به نحوی که نه کلام گوینده را بپوشاند و نه اینکه اصلاً شنیده نشود. به هر حال توصیه می شود حس شما همیشه با گوشتان هماهنگ باشد. در ضمن علاوه بر رعایت محدوده های مجاز فنی، جنبه هنری برنامه ها را نیز فراموش نکنید. در برنامه های رادیویی، عواملی چون: موسیقی، گفتار و افکت های صوتی عناصر اصلی ساخت برنامه هستند. با توجه به کافی نبودن VU متر برای کنترل یکنواختی و هماهنگی سطوح (Levels) گفتار، موسیقی و افکت، لازم است صدابردار با اتکا به قضاوت شنیداری خود بهترین تعادل را برای سطح و دامنه صداهای مختلف ایجاد کند. در ضمن، موسیقی های مختلف، گفتارهای معمولی و افکت های ضعیف و قوی باید به نسبت متعادل و مناسبی در کنار هم قرار گیرند. هماهنگی سطوح صدا شامل یکنواختی نسبی سطوح صدا در بخش های مختلف یک برنامه، فقدان افت و خیزهای ناگهانی، غیرطبیعی و آزاردهنده به هنگام

برای نیل به کنترل صحیح صدا از جنبه فنی باید دستگاه های اندازه گیری مانند VU متر را به کار برد (شکل ۳). از طرفی حتی دستگاه های اندازه گیری VU نیز نمی توانند درباره حجم صدا داوری هنری کرده، ارزیابی دقیقی از بلندی صدا، که امری ذهنی و حسی است، ارائه دهند.

کنترل کارآمد صدا تنها به کمک سیستم بلندگویی با کیفیت



شکل ۲

حرفه ای همراه با استفاده از VU میسر می شود (شکل ۴). همان طور که یک راننده اتومبیل بدون توجه به عقربه کیلومتر شمار، می تواند سرعت اتومبیل خود را حدس بزند، یک صدابردار نیز باید با استفاده از بلندگوی مونیتورینگ با کیفیت بالا درباره حجم و سطح صدا قضاوت کند و برای رعایت مسائل فنی کنترل حجم



پیوند و اتصال گفتار به گفتار، گفتار به موسیقی، موسیقی به گفتار، افکت به موسیقی و ... می‌باشد. به این دلیل در هنگام ضبط یک برنامه رادیویی یا پخش زنده یک برنامه، بهتر است سطح شنیداری (Monitoring Level) ثابت باشد تا گوش بتواند قسمت‌های مختلف برنامه را با یکدیگر مقایسه کند.

با افزایش تعداد میکروفون‌ها در یک برنامه، کنترل صدا

پیچیده‌تر می‌شود. در

برنامه‌های ساده رادیویی

و تلویزیونی هنگامی که

دو یا چند میکروفون به

کار می‌رود، سیگنال هر

یک از میکروفون‌ها باید

در محدوده‌های فنی

سیستم نگه داشته شود،

اما در برخی موارد مانند

نمایش‌های رادیویی و

فیلم‌های سینمایی گاهی

لازم است خروجی

میکروفون‌ها برای

اثرگذاری هنری، توازن و

تناسب ویژه داشته باشند. این نوع کنترل که در واقع کنترلی

هنری است، می‌تواند همزمان با ضبط برنامه (مانند نمایش

رادیویی) و یا در دو مرحله انجام شود؛ به این ترتیب که هر

خروجی در سطح معمول و در محدوده مجاز فنی روی لبه‌های

جداگانه ضبط شده و در مرحله بعد، لبه‌ها با سطوح صدای

متفاوت و دلخواه با یکدیگر ترکیب می‌شوند تا اثرگذاری

هنری در کنترل صدا صورت گیرد. (شکل ۵)

در کنترل حجم صدا در طول یک برنامه چنانچه تأکید بر

اعمال تغییرات به شکل مخفی و بدون جلب نظر شنونده باشد،

بهتر است این عمل در فواصل خالی از صدا انجام گیرد.

همچنین اگر قرار باشد سطح صدا، به منظور ایجاد اثر نمایشی به

تدریج کاهش داده شود، کنترل باید روی صدا و تدریجاً گفتار

بدون وقفه صورت گیرد. تاکنون استاندارد واحدی برای این

تطبیق ارائه نشده است؛ زیرا مسائل زیادی مانند: سلیقه و

شنونده‌ها و برنامه سازان، تنوع فرستنده‌های پخش صدا و

شرایط نامساعد شنیداری (مثلاً در داخل اتومبیل یا گیرنده‌های

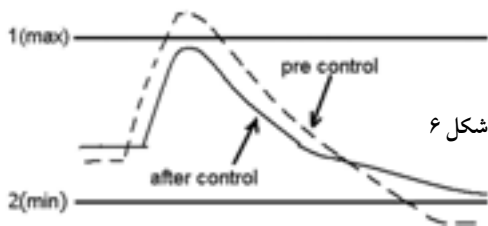
کم کیفیت) در چگونگی تطبیق دو بخش یک برنامه یا برنامه‌های متوالی دخالت دارند. برای روشن شدن مطلب فوق، یکی از پیشنهادها می‌تواند این باشد که سطح کلامی که در پس موسیقی می‌آید، دو دسی بل پایین‌تر از سطح عادی لحاظ شود و سپس این فاصله کم، به تدریج پر شود تا سطح کلام به حد عادی برسد. هدف از این کار جلوگیری از ایجاد احساس پرش در سطح صدا از جانب شنونده است. به هر حال نمی‌توان دستورالعمل یکسانی را برای تمامی شبکه‌های رادیویی، تلویزیونی و نیز دیگر موارد ضبط و پخش صدا همراه با تصویر یا بدون آن ارائه کرد، ولی باید دقت کرد که هنگام اتمام یک بخش از برنامه و شروع بخشی دیگر و یا مهم‌تر از آن، اتمام یک برنامه و شروع برنامه جدید، شنونده پرش در سطح صدا را احساس نکند؛ زیرا در این صورت دچار احساس ناخوشایندی شده، سریعاً جهت تغییر سطح صدا از طریق گیرنده خود اقدام می‌کند.

در بعضی از شبکه‌های رادیویی و تلویزیونی با استفاده از نظرخواهی‌هایی که از مردم عادی، موسیقی‌دان‌ها و صدابرداران مجرب به عمل آمده سطوح پخش انواع موسیقی تعیین شده است. ضمن اینکه برای پخش برنامه‌های مختلف نیز پیشنهادها متنوعی در زمینه میزان سطوح پخش صدای برنامه ارائه شده است. یکی از این پیشنهادها این است که اگر صدای واضح و یکنواخت گوینده خبر با چند دسی بل کاهش



نسبت به صدای گفت و گو و بحث پخش شود، می‌تواند به اندازه کافی بلند به نظر آید.

شبکه‌های رادیویی ویژه که نوع برنامه‌هایشان محدود است (مثلاً بیشتر موسیقی و کلام)، معمولاً زنجیره‌های اتصال محدودی دارند (کلام به موسیقی یا موسیقی به کلام). اما در شبکه‌های رادیویی که دارای برنامه‌های گوناگون از قبیل: اخبار، نمایش، موسیقی سبک، موسیقی کلاسیک، بحث و



شکل ۶

توجه به جلب نظر شنونده حفظ کرد. با این وجود گاهی کنترل دستی بسیار سخت بوده، ناچار از به کار بردن کنترل کننده های خودکار هستیم.

هر صدابردار حرفه ای گاهی به مواردی برخورد می کند که تغییرات حجم و سطح صدا آن قدر سریع، شدید و ناگهانی است که کنترل دستی آن، که معمولاً توسط فیدر صورت می گیرد، غیرممکن است و هر قدر که صدابردار سعی کند نمی تواند حداقل و حداکثر حجم صدادر حد استاندارد نگه دارد.

این حالت در اغلب نمایش نامه ها که هنرپیشه ها ناگهان حالت گفتار و حس خود را عوض می کنند و به تناسب نقش-شان، سطح صدایشان به شدت زیاد و یا کم می شود، مشاهده می شود. در ضبط ارکستر نیز صدای خواننده و برخی سازها به سختی قابل کنترل هستند. در بعضی گزارش های رادیویی مانند گزارش های ورزشی و برنامه های زنده و شلوغ، کنترل صدا

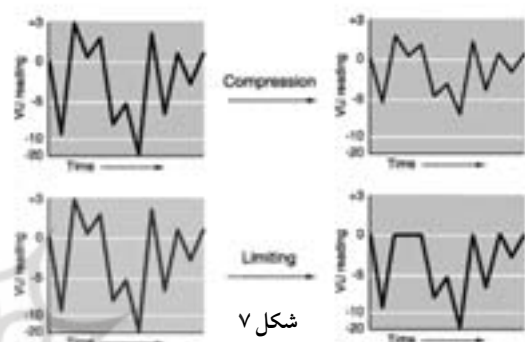


شکل ۸

مشکل بوده، احتیاج به کنترل خودکار صدا دارد. در این برنامه ها صدای ناگهانی تشویق تماشاگران از یکسو و هیجانات شخص گزارشگر یا مجری از سوی دیگر می تواند کار صدابردار را دچار مشکل کند. حتی در یک میزگرد چند نفره و برنامه ای با بیش از دو گوینده نیز اختلاف قدرت حنجره افراد شرکت کننده در برنامه می تواند صدابردار را مجبور کند که پیوسته در حال کم و زیاد کردن سطوح صدا باشد و چون معمولاً این عمل با کمی تأخیر در تصحیح صدا صورت می گیرد، از کیفیت برنامه به شدت می کاهد. بنابراین در جهت حل کلیه مشکلات، تنها راه موجود، استفاده از محدودکننده و فشرده کننده و یا هر دوی آنها به صورت همزمان است (شکل ۸). هنگام استفاده از محدودکننده و فشرده کننده، کنترل حد پایین صدا به دست صدابردار است، لیکن کنترل حد بالای آن به طور خودکار انجام می گیرد. (شکل ۹)

گفت و گو، گزارش و تلفن و ... هستند، مشکلات تطبیق سطح صدای برنامه های متوالی می تواند به یک معضل تبدیل شود؛ زیرا نیل به تطبیق ایده آل با توجه به مؤلفه هایی چون: اهمیت برنامه ها، سلیقه های متفاوت شنونده ها و رعایت مسائل فنی و ... بسیار سخت است.

برای کنترل و فشردن گستره طبیعی حجم صدا باید از داوری شنیداری و کنترل دستی فیدرها استفاده کرد. در شکل ۶ کنترل دستی حجم صدا در ضبط برنامه های خاص (مانند نمایش) به



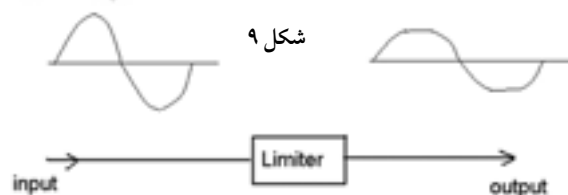
شکل ۷

گونه ای که اثر نمایشی مورد نظر حفظ شده و درعین حال سیگنال در گستره سطوح مجاز حداکثر و حداقل قرار گیرد، نمایش داده شده است.

خط شماره ۱ سطح حداکثر و خط شماره ۲ سطح حداقل مجاز صدا را نشان می دهد. توجه کنید که قله سیگنال صدا چگونه به وسیله تضعیف به حداکثر سطح مجاز برگردانده شده است.

به هر حال مهم ترین مهارتی که یک صدابردار باید کسب کند، داوری شنیداری جهت کنترل حجم صدا و رعایت مسائل فنی و هنری ناشی از آن است.

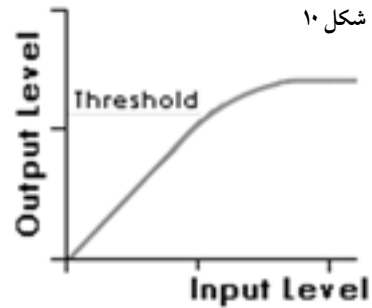
امتیاز کنترل دستی حجم صداها نسبت به کنترل خودکار



شکل ۹

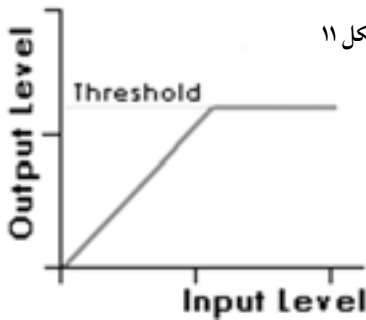
(شماره ۷) (کمپرسور و لیمیتر) این است که می توان با پیش بینی قسمت های ملایم یا بلند، کیفیت صدای موسیقی و یا نمایش را با

شکل ۱۰



بعضی از محدودکننده‌ها بسیار سریع عمل کرده، مانند سدی در مقابل صداهای بلند هستند. این محدودکننده‌ها ضمن حفظ بلندی ترجیحی

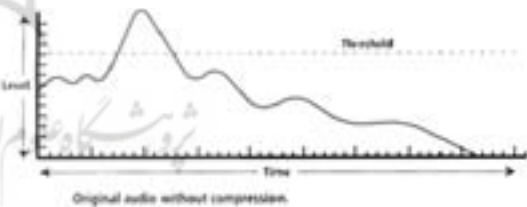
شکل ۱۱



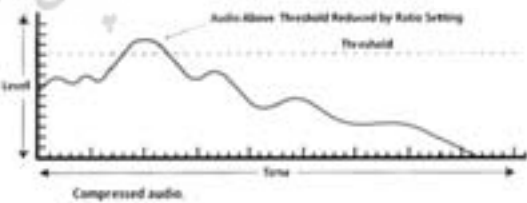
کنند، مدارات کنترل سطح خودکار یا ALC (Automatic Level Control) هستند که سبب افزایش سطح صدای زمینه یا آمبیانس در مواقع

صدا، مانع بروز اعوجاج در سیستم می‌شوند. در این محدودکننده‌ها پس از اتمام صدای بسیار بلند، میزان تقویت صدا سریعاً به حالت طبیعی بر می‌گردد. این نوع محدودکننده‌ها سبب می‌شوند تا صدای حاصله کمتر از وضع طبیعی خارج شود. در مقابل، محدودکننده‌هایی هستند که تغییر میزان تقویت صدا در آنها به کندی صورت می‌گیرد؛ بدین ترتیب که پس از رخداد صداهای بلند، کاهش تقویت صدا با لختی و کندی صورت گرفته، پس از اتمام صداهای بلند، زمان بیشتری را برای برگشت به حالت طبیعی صرف می‌کنند. نوع اول را «محدودکننده‌های سریع» (Fast Limiter) (شکل ۱۰) و نوع دوم را «محدودکننده‌های کند» (Slow Limiter) می‌نامند. (شکل ۱۱)

کاربرد محدودکننده‌های کند سبب تأثیر نامطلوب بر روی کیفیت صدا می‌شود؛



شکل ۱۲



سکوت می‌شوند. محدودکننده‌های کند در دستگاه‌های صوتی خانگی ارزان قیمت کاربرد دارند، درحالی‌که در تجهیزات حرفه‌ای صدا از محدودکننده‌های سریع استفاده می‌شود. در نگاه اول شاید استفاده از محدودکننده، ایده‌آل به نظر برسد، ولی نباید فراموش کرد که ارتقا و افزایش طبیعی صداها معمولاً زیبایی بیشتری دارند و گوش ما به افزایش و تقلیل صداها عادت دارد. ولی محدودکننده، افزایش طبیعی صدا را

شکل ۱۳



ناگهان سرکوب کرده، آنها را در یک حد خاص نگه می‌دارد و مقداری از حس طبیعی شنونده از اجرای طبیعی مجریان را از بین می‌برد. به عبارتی مقداری از کیفیت اجرا، فدای کیفیت انتقال و ضبط صدا می‌شود. محدودکننده یا می‌تواند مستقیماً بر روی صدای تک تک ورودی‌های میز صدا عمل کند و یا بر روی کل صدای خروجی میز صدا اثر نماید. با استفاده از فشرده‌کننده به جای محدودکننده، تا حد زیادی افزایش طبیعی صداها محفوظ می‌ماند (شکل ۱۲) و در صورت بهره‌برداری صحیح و انجام تنظیمات لازم بر روی فشرده‌کننده‌ها می‌توان حالت طبیعی صدا را تقریباً به دست آورد. علت این امر کنترل تدریجی فشرده‌کنندگی صدا توسط فشرده‌کننده است. علاوه بر این می‌توان سرعت عمل فشرده‌کننده در تأثیرگذاری بر روی سیگنال (Attack time) و نیز زمان برگشت به حالت طبیعی (Release time) را تنظیم کرد. در شکل ۱۳ زمان‌های فوق بر روی شکل موج سیگنال نشان داده شده‌اند.

منابع:

- صفاد، علی. (۱۳۸۲). اصول صدابرداری. دانشکده صدا و سیما.
 - (۱۳۷۰). کاربرد میکروفون‌ها (مترجم: محمدمهدی چرخنده). تهران: سروش.
 - (۲۰۰۱، ۲۰۰۲). کاتالوگ کارخانه Shure.

