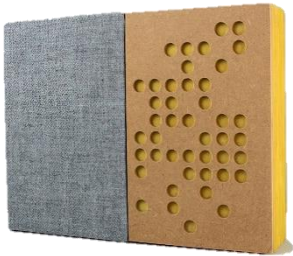


# انیگما



اولین دیفیوزر دوبعدی  
تخت ترکیبی، اکنون در  
ایران

هر طرح آکوستیکی متعادل باید شامل ترکیب مناسبی از جذب، پخشایی و بازتاب آکوستیکی باشد. در بسیاری از کاربردها اما، بودجه محدود و یا محدودیت های فیزیکی مانع استفاده از دیفیوزرها می شود. در چنین کاربردهایی به ناچار، و در غیاب یک جایگزین بهتر، از پنل های جاذب بجای دیفیوزر استفاده می شود. متأسفانه چنین کاری در ابعاد گسترده باعث مرده شدن فضا شده و تمام آمبیانس مفید محیط را از آن می گیرد. برای حل این مشکل، انیگما را طراحی کردیم که اولین دیفیوزر تخت ترکیبی است. انیگما بطور همزمان، فرکانس های بالا را بطور یکدست در فضای دوبعدی پخش کرده و با پایین رفتن فرکانس، کاربری آن از پخشایی به جذب خالص تغییر می یابد. هر میزان از انرژی که پخش نشده باشد جذب می شود. در حالی که پنل های جاذب معمولی تمام جزئیات مهم و فرکانس بالا را از بین می برند، انیگما تعادل تونالیتته و وضوح کلام را برای محیط به ارمغان می آورد.

- جذب و پخشگری همزمان صدا در یک پنل باریک، زیبا و مقرون به صرفه
- سری عددی باینری بهینه رنده کننده دامنه بازتاب (Reflection Amplitude Grating)
- کارایی آکوستیکی در کنار قابلیت پنهان شدن پشت پارچه های تزئینی
- جذب عالی فرکانس های میانی
- وزن بسیار سبک و قابل حمل
- ساختار آکوستیک منحصر به فرد

## مزایا

- پخشگری مؤثر در یک پنل تخت و باریک
- تامین همزمان نیاز به جذب و پخشگری در یک پکیج مجتمع
- کنترل بازتاب ها بدون خفه کردن فضا
- کارایی گسترده تر نسبت به پنل های جذب سنتی با قیمت رقابتی
- قابل استفاده برای ارتقاء آکوستیکی سالن های کنفرانس و کلاس ها و آمفی تئاتر ها برای بهبود وضوح گفتار و کاهش خستگی گوش
- مکمل خوبی برای سطوح گچی و فضاهایی با جذب بیش از حد در فرکانسهای بالا
- طراحی همه کاره و وزن سبک اینگما، نصب روی دیوار، سقف یا حتی دیوار کاذب را به وسیله اتصال دهنده های قلاب و حلقه می دهد. همچنین می توان اینگما را در سقف کاذب مشبک استفاده نمود
- استفاده از سری عددی بهینه رنده کننده دامنه به شنونده اجازه می دهد تا نسبت به دیفیوزر های معمول، به دیوار نزدیک تر شود. در نتیجه، اتاق های کوچک تدوین و ضبط هم می توانند از اینگما بهره ببرند

## کاربرد ها

تمام اتاق های نظارت کیفی، شامل استودیوهای ضبط، استودیوهای برودکست، اتاقک های ووکال، سینماهای خانگی، اتاق های کنترل کیفی و مسترینگ، استودیوهای دوبله و میکس فیلم و اتاق های تمرین موسیقی

## مشخصات فیزیکی

- اندازه: ۶۰ در ۶۰ سانتیمتر
- موجود در عمق های ۷ و ۱۲ سانتیمتر
- رنگ استاندارد: ورق خام
- رنگ های سفارشی موجود است
- وزن هر پنل: ۱.۵ کیلوگرم
- ۴ پنل در هر بسته



## مشکل

پنل های جذب سنتی به عنوان راه حل مقرون به صرفه و کم جایی برای کنترل بازتاب ها و ریورب هستند. این پنل ها اما، پخشایی صوتی ندارند و در صورتی که در سطوح بزرگ استفاده شوند، ممکن است باعث مرده شدن فضا شوند.

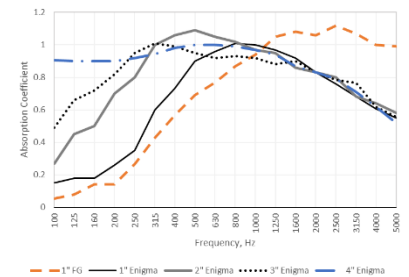
## راه حل

اینگما یک طرح هوشمندانه با امپدانس متغیر است که از یک آرایه باینری ریاضی روی یک لایه جاذب پهن باند تشکیل شده است. این آرایه متشکل از سوراخ ها (صفر ها) و نواحی بازتابنده (یک ها) پی است که در آرایشی خاص و بهینه قرار گرفته اند.

## مشخصات عملکردی

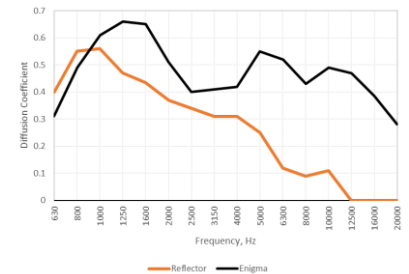
### جذب صوتی

نمودار مقابل نشان می دهد که جذب صوتی اینگما در مقابل پنل جذب سنتی با ضخامت مشابه، در فرکانس های زیر یک کیلو هرتز، جذب بیشتری داشته و در بالای این فرکانس، کاهش شدیدی دارد. الگوی باینری به اینگما اجازه می دهد که انرژی فرکانس های بالای یک کیلو هرتز را بطور یکدست در فضا پخش کند، و به این طریق باعث کنترل بازتاب ها بدون کشتن آمپلیتود اتاق می گردد.



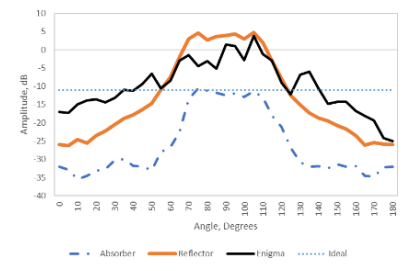
### پخشگری

یکدستی عملکرد هر دیفیوزر از طریق انحراف معیار پاسخ قطبی یک سوم اکتاوی برای هر زاویه برخورد بدست می آید. نمودار پخشگری روبرو عملکرد اینگما (منحنی بالایی) را در پخشگری فرکانس های مختلف، در مقایسه با یک پنل بازتابنده با اندازه مشابه (منحنی پایینی) نشان می دهد.



### پاسخ پراکندگی زاویه ای

این نمودار نشان دهنده پاسخ زاویه ای اینگما، یک پنل بازتابنده و یک پنل جذب در مقابل موج فرودی متعامد با فرکانس ۱۲.۵ کیلوهرتز است. بازتابنده تخت موج فرودی را عمدتاً در جهت عمود آینه ای بازتاب می دهد. پنل جذب هم پاسخی مشابه اما کاهش یافته دارد. اینگما بازتاب آینه ای را کاهش داده و بیشتر از دو مورد دیگر به منحنی پاسخ دیفیوزر ایده آل نزدیک می شود.



## نصب

نصب اینگما روی دیوار و یا سقف به وسیله چسب های ساختمانی و یا اتصال دهنده های قلاب و حلقه بسیار ساده است. هر دو لایه قلاب و حلقه را به پشت اینگما، در هر چهار گوشه و روی یک ناحیه مسطح بچسبانید. کاغذ محافظ را از لایه آشکار کنده و اینگما را به دیوار بچسبانید. برای نصب دائمی ممکن است لازم باشد چسب ساختمانی نیز در کنار اتصال دهنده قلاب و حلقه استفاده کنید. همچنین اینگما قابلیت نصب در سقف کاذب مشبک روی قالب های T شکل را دارد.