فصل اول

توانایی بررسی ساختمان هدهای مغناطیسی

هدف کلی

ایجاد توانایی در فراگیران برای بررسی ساختمان هدهای مغناطیسی

هدف‌های رفتاری: فراگیر پس از پایان این فصل قادر خواهد بود:

۱ــ اصول کار هدهای مغناطیسی را تشریح کند.
۲ــ انواع هدهای ضبط صوت را تشخیص دهد.
۳ــ هد مونو را از استریو تمیز دهد.
۴ــ هدهای پاک‌کن نوار را شناسایی و از هدهای ضبط و پخش تفکیک کند.
۵ ــ مشخصات شکاف هد را شرح دهد.

ساعات آموزش		
نظری	عملی	جمع
۲	۲	۴

پیش‌آزمون (۱)

۱ــ نام سنگ آهن‌ربا چیست؟

الف ــ ماگنزیا　　ب ــ مغناطیس　　ج ــ ماگنتیت　　د ــ کهربا

۲ــ قطب مغناطیسی شمال زمین کدام است؟

الف ــ نوع N　　ب ــ نوع S　　ج ــ بستگی به ساعات روز و شب دارد.

۳ــ تعداد هِدهای مغناطیسی دستگاه ضبط‌صوت مونو چند عدد است؟

الف ــ یک　　ب ــ سه　　ج ــ دو　　د ــ چهار

۴ــ در هِد مغناطیسی گپ به چه معناست؟

الف ــ سیم‌پیچ هد　　ب ــ شکاف　　ج ــ هسته　　د ــ سطح تماس هد با نوار

۵ ــ هد مغناطیسی سه پایه در چه سیستمی کاربرد دارد؟

الف ــ سیستم مونو　　ب ــ سیستم استریو

ج ــ سیستم استریوی چند لبه　　د ــ سیستم مونو و سیستم استریو

۱ــ۱ــ یادآوری مغناطیس (آهن‌ربا)

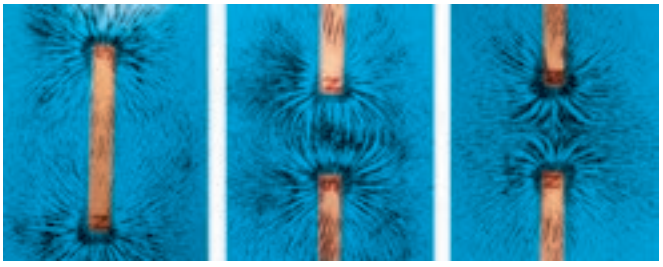
آهن‌ربا یک نوع سنگ آهن طبیعی است که به لفظ یونانی آن را ماگنتیت می‌نامند. واژه‌ی مغناطیس یا مگنت یا آهن‌ربا از نام محلی به نام ماگنزیا گرفته شده که سنگ آهن‌ربای طبیعی نخستین بار در آن‌جا یافت شده است. شکل ۱ــ۱ یک قطعه سنگ آهن‌ربای طبیعی را نشان می‌دهد که براده‌های آهن به آن چسبیده‌اند.

آهن‌ربا را امروزه در شکل‌های مختلف می‌سازند. یکی از پرکاربردترین شکل‌های آهن‌ربا، آهن‌ربای میله‌ای است که به شکل یک میله‌ی راست ساخته می‌شود.

هنگامی که این آهن‌ربا در براده‌ی آهن فرو می‌رود، براده‌های آهن به آن می‌چسبند. درواقع آهن‌ربا، براده‌های آهن را به سوی خود می‌کشد و جذب می‌کند. این ربایش در همه‌جای میله یکسان نیست. معمولاً در یک آهن‌ربای میله‌ای بیشترین براده در دو سر میله جذب می‌شود. به نقاطی که بیشترین براده را جذب می‌کنند، قطب‌های آهن‌ربا می‌گویند، (شکل ۲ــ۱).

براده‌های آهن با نظم خاصی جذب آهن‌ربا می‌شوند. براثر این نظم براده‌ها در خطوط مشخصی به سوی آهن‌ربا کشیده می‌شوند. این خطوط را خطوط قوای مغناطیسی می‌نامند.

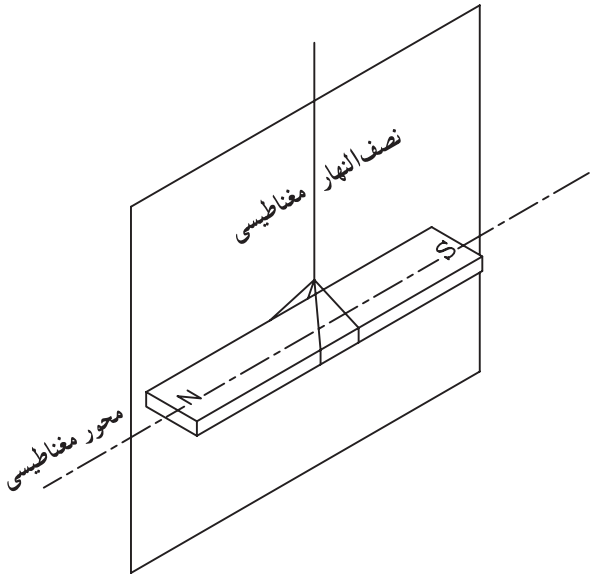
شکل ۱ــ۱ــ آهن‌ربای طبیعی براده‌های آهن را جذب می‌کند.



شکل ۲ــ۱ــ توزیع براده‌های آهن در یک آهن‌ربای میله‌ای

۱ــ۱ــ۱ــ تشخیص قطب‌های مغناطیسی یک آهن‌ربا:

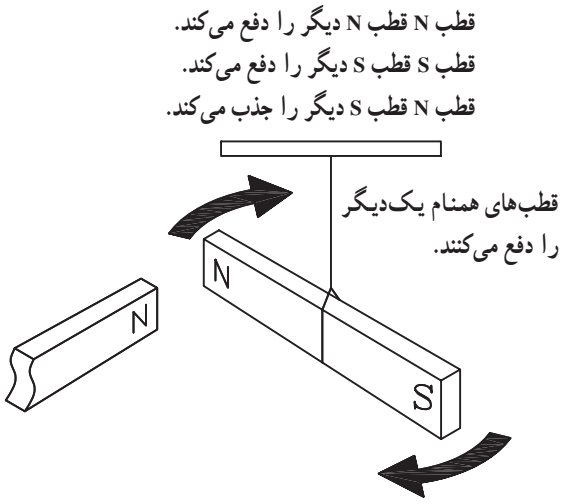
هرگاه یک آهن‌ربای میله‌ای را با نخ آویزان کنیم، پس از چند دور چرخش در راستای تقریبی قطب‌شمال و جنوب کره‌ی زمین بی‌حرکت می‌ایستد (شکل ۳ــ۱).



شکل ۳ــ۱ــ نصف‌النهار مغناطیسی صفحه‌ی قائمی است که از محور مغناطیسی آهن‌ربای آویخته شده‌ای که دراثر میدان آهن‌ربایی زمین در راستای تقریبی شمال و جنوب ایستاده است می‌گذرد.

در این وضعیت قطبی از آهن‌ربا که به سوی شمال متوجه است را N* و قطبی که به سوی جنوب متوجه است را قطب S* نام‌گذاری می‌کنیم.

برای تشخیص قطب‌های یک آهن‌ربا کافی است هریک از قطب‌ها را به نوبت به قطب‌های شناخته شده‌ی یک آهن‌ربای مشخص نزدیک کنیم (شکل ۴ــ۱).



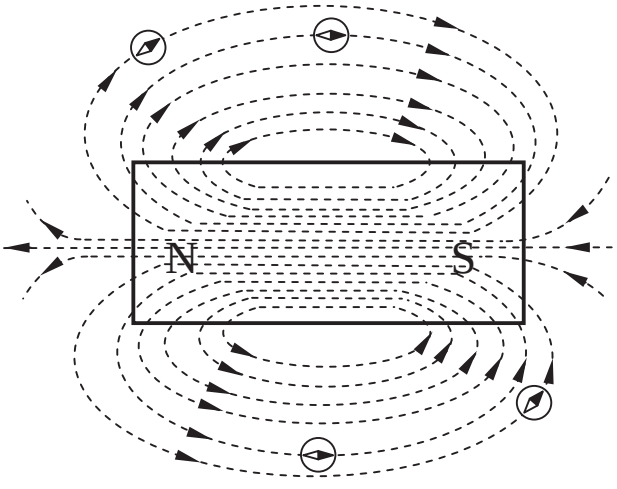
شکل ۴ــ۱ــ جذب و دفع قطب‌های آهن‌رباها

اگر دو قطب به هم نزدیک شده همنام باشند از هم دور می‌شوند و اگر غیرهمنام باشند به طرف هم کشیده می‌شوند (شکل ۴ــ۱).

۲ــ۱ــ۱ــ خطوط قوای مغناطیسی در اطراف یک آهن‌ربای میله‌ای:

یک آهن‌ربا می‌تواند بدون تماس با یک قطعه آهن آن را جذب کند یا از فاصله‌ی معینی بر روی آهن‌ربای دیگر اثر کند. این تأثیرگذاری به‌خاطر وجود میدان مغناطیسی در اطراف آهن‌ربا به‌وجود می‌آید.

میدان مغناطیسی را با خط‌هایی به نام خطوط میدان مغناطیسی نمایش می‌دهند (شکل ۵ ــ۱).



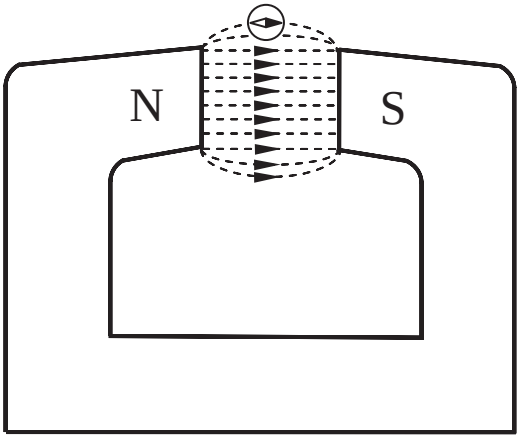
شکل ۵ ــ۱ــ نمایش خطوط مغناطیسی در اطراف یک تیغه‌ی آهن‌ربا

*North شمال

*South جنوب

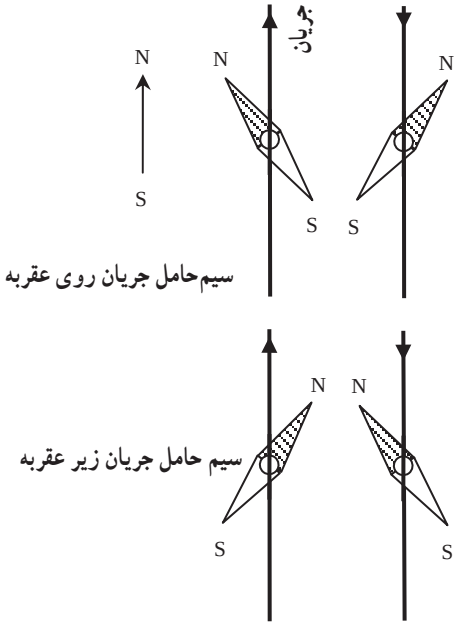
اگر آهن‌ربا قوی باشد، خطوط میدان مغناطیسی آن به هم نزدیک‌تر و تراکم آن‌ها بیشتر است و اگر آهن‌ربا ضعیف باشد تراکم خطوط میدان مغناطیسی کمتر و خطوط از هم دورترند.

شکل ۶ــ۱ خطوط مغناطیسی بین دو قطب غیرهمنام یک آهن‌ربای نعلی شکل را نشان می‌دهد.



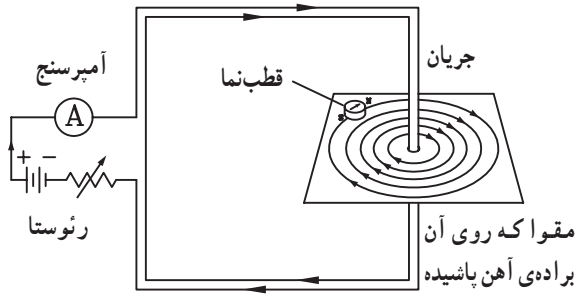
شکل ۶ــ۱ــ خطوط مغناطیسی بین دو قطب غیر همنام یک آهن‌ربای نعلی‌شکل

۳ــ۱ــ۱ــ اثر مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان الکتریکی بر روی آهن‌ربا: در سال ۱۸۲۰ میلادی، هانس‌کریستیان‌اُورستد استاد فیزیک دانشگاه کپنهاک کشف کرد که اگر یک قطب‌نما به یک سیم حامل جریان الکتریکی نزدیک شود، عقربه‌ی قطب‌نما منحرف می‌شود، و جهت انحراف عقربه به جهت جریان و طرز قرارگرفتن سیم نسبت به عقربه بستگی دارد. شکل ۷ــ۱ انحراف عقربه قطب‌نما را در چهار وضعیت سیم و عقربه نشان می‌دهد. آمپر دانشمند فرانسوی پس از کشف اُورستد قانونی را بیان کرد که با استفاده از آن می‌توان جهت انحراف عقربه‌ی قطب‌نما را در مجاورت یک سیم حامل جریان مشخص کرد.



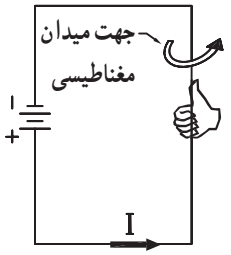
شکل ۷ــ۱ــ آزمایش اورستد

هرگاه از سیمی جریان الکتریکی عبور کند در اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود (شکل ۸ــ۱).



شکل ۸ ــ۱ــ خطوط میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان از یک سیم راست.

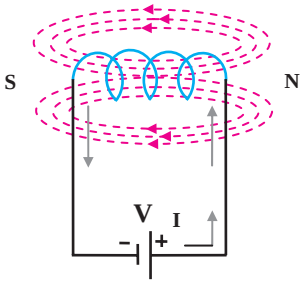
براساس قانون دست راست، هرگاه سیم حامل جریان طوری در دست قرار گیرد که انگشت شست جهت جریان را نشان دهد چهار انگشت خمیده جهت میدان مغناطیسی را نشان می‌دهد (شکل ۹ــ۱).



جهت جریان الکتریکی

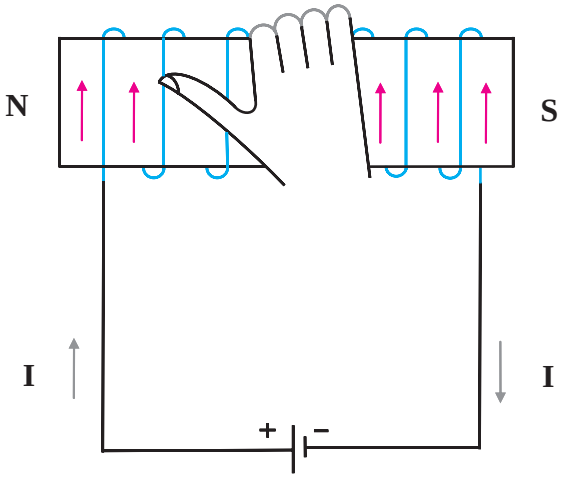
شکل ۹ــ۱ــ تشخیص جهت میدان براساس قانون دست راست

۴ــ۱ــ۱ــ میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم‌پیچ و آهن‌ربای الکتریکی: هرگاه از یک سیم‌پیچ جریان الکتریکی عبور کند، در مرکز سیم‌پیچ میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود (شکل ۱۰ــ۱).



شکل ۱۰ــ۱ــ عبور جریان از یک سیم‌پیچ

اگر سیم‌پیچ را طوری در دست راست بگیریم که چهار انگشت دست در جهت جریان باشد، انگشت شست، قطب N را مشخص می‌کند (شکل ۱۱ــ۱).

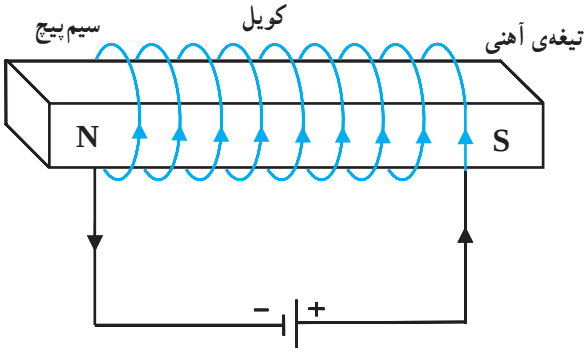


شکل ۱۱ــ۱ــ قانون دست راست

در صورتی که یک قطعه آهن خالص را درون یک سیم‌پیچ حامل جریان قرار دهیم یک آهن‌ربای الکتریکی شکل می‌گیرد.

آهن‌ربای الکتریکی یک آهن‌ربای موقتی است و پس از قطع جریان خاصیت آهن‌ربایی آن ازبین می‌رود.

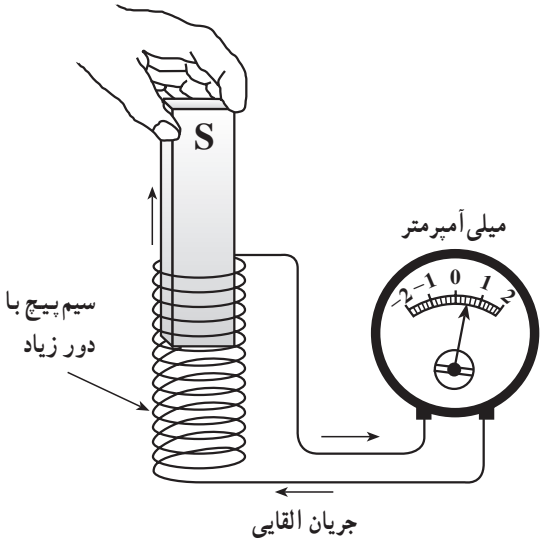
به این قطع آهن که در داخل سیم‌پیچ قرار می‌گیرد هسته سیم‌پیچ می‌گویند (شکل ۱۲ــ۱).



شکل ۱۲ــ۱ــ آهن‌ربای موقتی با هسته‌ی آهنی

۵ــ۱ــ۱ــ تولید جریان الکتریکی به‌وسیله‌ی مغناطیس:

اولین آزمایش‌ها برای تولید جریان الکتریکی به‌وسیله‌ی مغناطیس توسط دانشمند انگلیسی به نام فارادی انجام شد. آزمایش‌های او اساس کار مولدهای الکتریکی را تشکیل می‌دهد. اگر یک آهن‌ربای میله‌ای را به درون سیم پیچ وارد یا از آن خارج کنیم، در سیم‌پیچ جریان الکتریکی القا می‌شود (شکل ۱۳ــ۱).



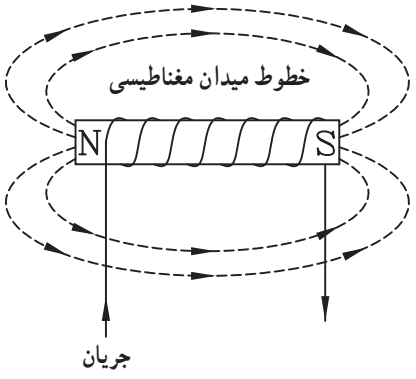
شکل ۱۳ــ۱ــ نمونه آزمایش فارادی برای ایجاد جریان القایی

مقدار و جهت جریان القایی به کمک گالوانومتر و یا میلی‌آمپرمتر حساس قابل اندازه‌گیری است. این پدیده را **القای مغناطیسی** گویند.

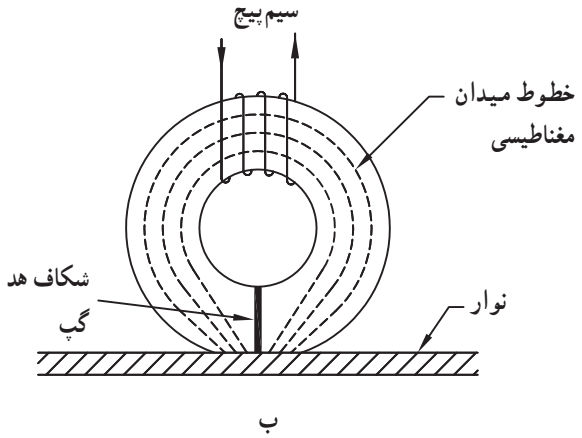
۲ــ۱ــ آشنایی با هدهای مغناطیسی

در ضبط‌صوت‌های نواری، عمل ضبط سیگنال صوتی برروی نوار به‌صورت مغناطیسی انجام می‌گیرد. عمل تبدیل سیگنال الکتریکی ضبط شده بر روی نوار به سیگنال صوتی قابل پخش از طریق القای مغناطیسی صورت می‌گیرد.

در شکل ۱۴ــ۱ اساس کار یک هدِ مغناطیسی را مشاهده می‌کنید. این هدِ مانند یک سیم‌پیچ معمولی خطوط مغناطیسی ایجاد می‌کند و بر روی سطح نوار اثر می‌گذارد.



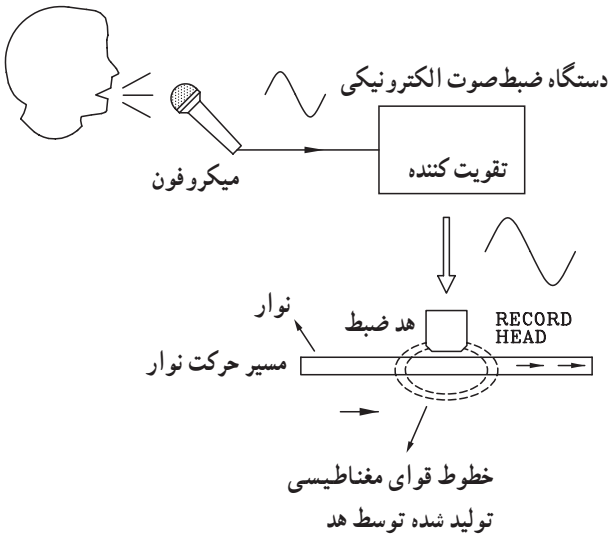
الف



ب

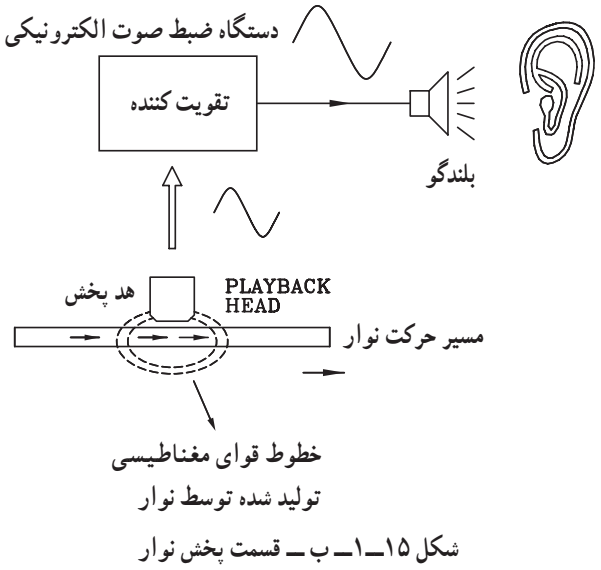
شکل ۱۴ــ۱ــ اساس کار یک هد مغناطیسی

در شکل ۱۵ــ۱ــ الف نحوه‌ی ضبط سیگنال صوتی با استفاده از القای مغناطیسی نشان داده شده است.



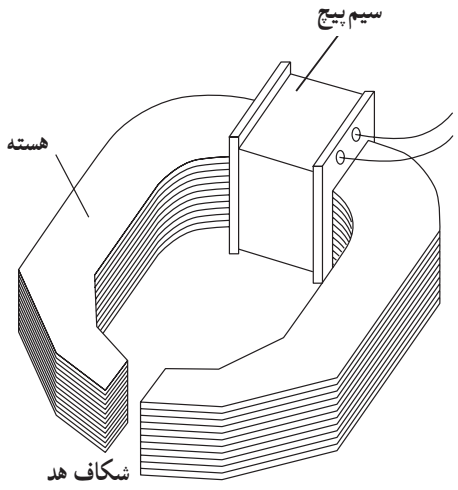
شکل ۱۵ــ۱ــ الف ــ قسمت ضبط صدا

در شکل ۱۵ــ۱ــ ب نحوه‌ی پخش سیگنال صوتی از روی نوار نشان داده شده است.



شکل ۱۵ــ۱ــ ب ــ قسمت پخش نوار

۱ــ۲ــ۱ــ ساختمان هِدهای مغناطیسی: یک هِدِ مغناطیسی از یک هسته‌ی فلزی خمیده که دو قطب آن بسیار به‌هم نزدیک شده و فقط در حدود چند میکرون[1] با هم فاصله دارد، تشکیل می‌شود (شکل ۱۶ــ۱) به این فاصله شکافِ[2] هِدِ می‌گویند، هِدِ بر روی هسته‌ی سیم‌پیچ قرار می‌گیرد.

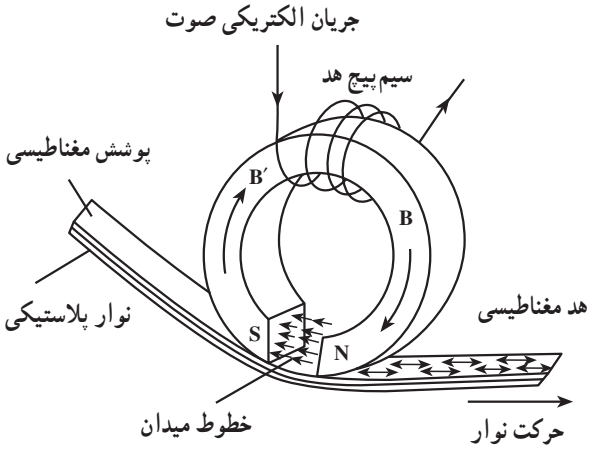


شکل ۱۶ــ۱ــ ساختمان هد مغناطیسی

۱ــ متر $^{-۶}$ ۱۰ = میکرون ۱

۲ــ HEAD GAP

زمانی که سیگنال صوتی به این سیم‌پیچ داده می‌شود، سیم‌پیچ در دو سر شکاف هسته یک میدان مغناطیسی متناسب با سیگنال صوتی به‌وجود می‌آورد. حال اگر یک نوار پلاستیکی که روی آن ماده‌ی قابل مغناطیس‌شدن پوشش داده شده است از مقابل هِد عبور کند، میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط سیم‌پیچ مستقیماً به روی نوار منتقل می‌شود و ذرات ماده‌ی مغناطیس شونده را متناسب با سیگنال صوتی، مغناطیس می‌کند. به این ترتیب صدا ضبط می‌شود (شکل ۱۷ــ۱).

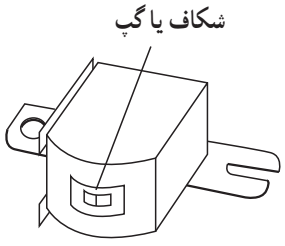


شکل ۱۷ــ۱

۲ــ۲ــ۱ــ اهمیت شکاف هِد: شکاف هِدهای ضبط و پخش صدا به‌طور مستقیم در کیفیت ضبط ــ پخش صوت مؤثر است. اگر به هر دلیلی شکاف هد دچار بازشدگی و ساییدگی شود، دامنه‌ی صدا کاهش می‌یابد و روی کیفیت صوت در فرکانس‌های بالا اثر می‌گذارد.

اگر سطح هِد کثیف شود شیار یا گپ هد جرم می‌گیرد و کیفیت صدا را به شدت تحت تأثیر قرار می‌دهد.

در شکل ۱۸ــ۱ شکل ظاهری هِد و شکاف‌های آن را ملاحظه می‌کنید.



شکل ۱۸ــ۱ــ شکاف هد مغناطیسی

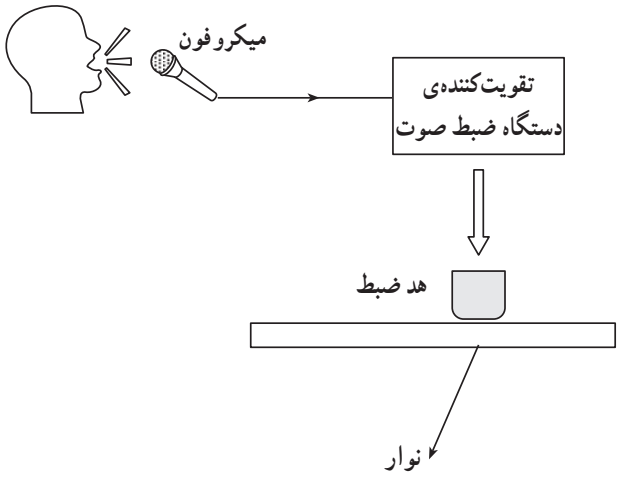
۳ــ۲ــ۱ــ انواع هدهای مغناطیسی: هِدهای مغناطیسی از نظر عملکرد به سه دسته تقسیم می‌شوند :

الف ــ هِد ضبط [۱]

ب ــ هِد پخش [۲]

ج ــ هِد پاک‌کننده [۳]

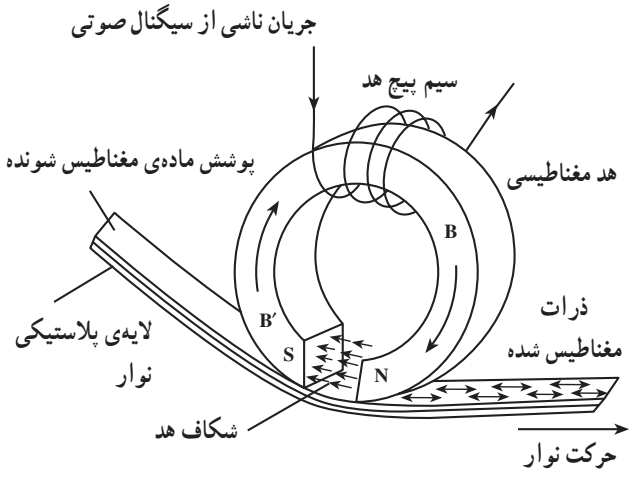
الف ــ هِد ضبط: در دستگاه ضبط‌صوت، سیگنال صوتی به سیگنال الکتریکی مناسب جهت ایجاد میدان مغناطیسی برای شکاف هِد تبدیل می‌شود (شکل ۱۹ــ۱ــ الف). هنگامی که نوار از مقابل هد عبور می‌کند میدان مغناطیسی به‌وجود آمده در هِد ضبط ذرات مغناطیسی‌شونده سطح نوار را مغناطیس می‌کند.



شکل ۱۹ــ۱ــ الف

۱ــ Recording Head ۲ــ Play back Head ۳ــ Erasing Head

شکل ۱۹ــ۱ــ ب نحوه‌ی ضبط سیگنال صوتی را توسط هِد نشان می‌دهد.



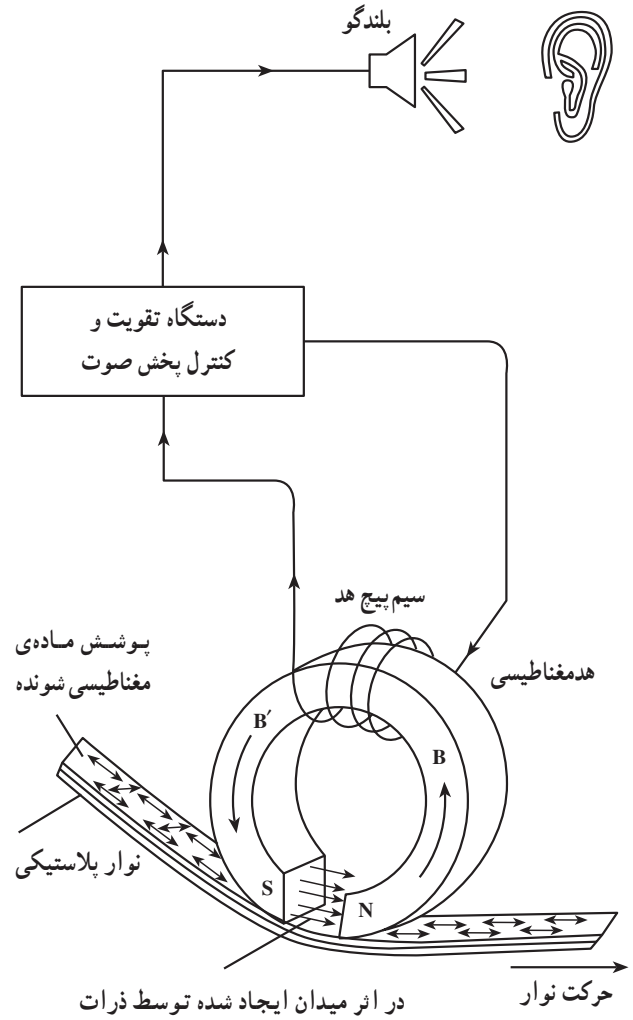
شکل ۱۹ــ۱ــ ب ــ ضبط سیگنال صوتی توسط هد ضبط

ب ــ هِد پخش: در دستگاه ضبط‌صوت هنگامی که کلید play را فشار می‌دهیم نوار از مقابل هِد پخش عبور می‌کند و ذرات مغناطیسی موجود در نوار، میدان مغناطیسی مربوط به سیگنال ضبط شده را از طریق شکاف هِد به سیم‌پیچ هِد القا می‌کنند.

سیگنال الکتریکی القا شده پس از کنترل و تقویت از طریق بلندگو پخش می‌شود.

شکل ۲۰ــ۱ نحوه‌ی بازسازی سیگنال صوتی ضبط شده روی نوار را نشان می‌دهد.

توجه داشته باشید که خطوط قوای مغناطیسی موجود در سطح نوار، جریان القایی را در سیم‌پیچ‌هِد ایجاد می‌کند.

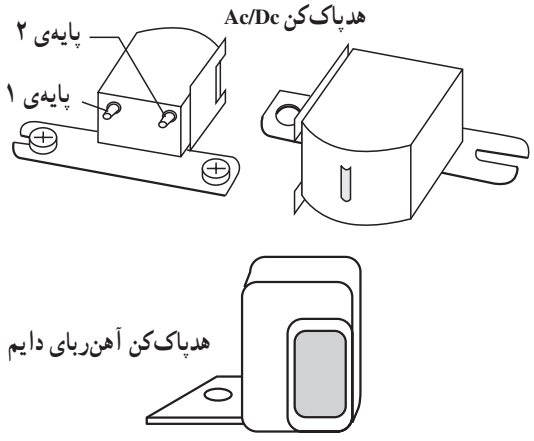


شکل ۲۰ــ۱ــ بازسازی سیگنال صوتی توسط هد پخش

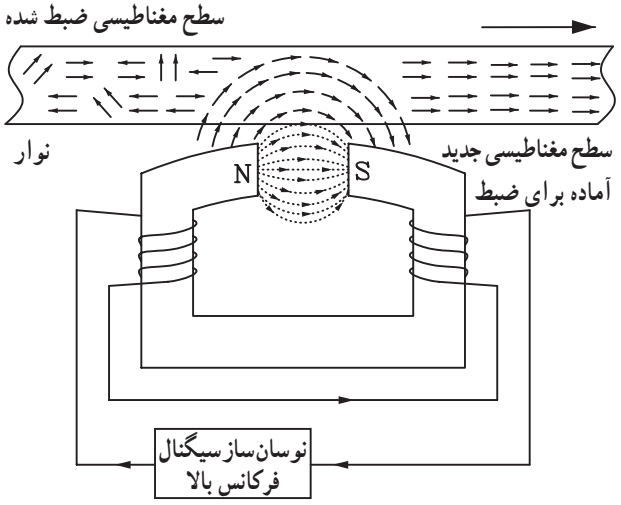
ج ــ هد پاک‌کننده: برای ضبط سیگنال صوتی جدید برروی نوار ضبط شده، به یک هد برای پاک کردن سیگنال ضبط‌شده نیاز داریم.

این هِد باید ذرات مغناطیس شده‌ی قبلی را به حالت طبیعی درآورد. در حقیقت هِد پاک‌کننده آرایش خطوط مغناطیسی سطح نوار ضبط شده را به هم می‌زند و سطح نوار را برای سیگنال صوتی جدید آماده می‌کند. شکل (۲۱ــ۱) انواع هدهای پاک‌کننده را نشان می‌دهد و در شکل (۲۲ــ۱) نحوه‌ی پاک کردن سیگنال صوتی ضبط شده بر روی سطح نوار را مشاهده می‌کنید.

با توجه به شکل هرگز نباید یک نوار پر شده را در نزدیکی یک آهن‌ربا یا میدان مغناطیسی قرار داد، چرا؟



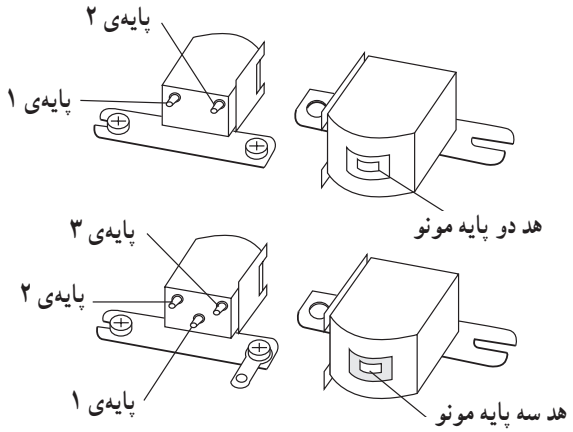
شکل ۲۱ــ۱ــ هِدهای پاک‌کن سیگنال صوتی



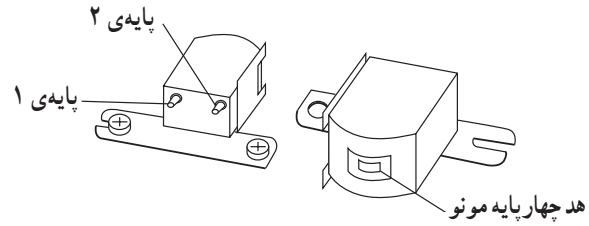
شکل ۲۲ــ۱ــ پاک کردن سیگنال ضبط شده توسط هد پاک‌کن

۳ــ۱ــ شناسایی هدهای مونو و استریو

اساساً در دستگاه‌های ضبط‌صوت عمل ضبط و پخش صدا توسط یک هد ترکیبی به‌نام هد ضبط و پخش و عمل پاک کردن نوار به‌وسیله هِد پاک‌کننده صورت می‌گیرد. در شکل (۲۳ــ۱) دو نمونه هِد مونو و در شکل (۲۴ــ۱) یک نمونه هِد ترکیبی مونو و پاک‌کن نشان داده شده است.

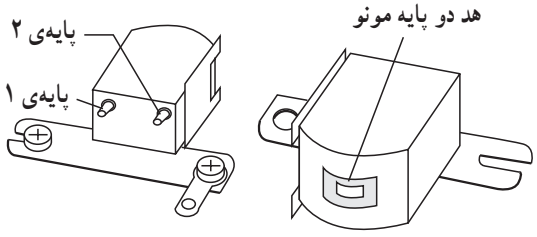


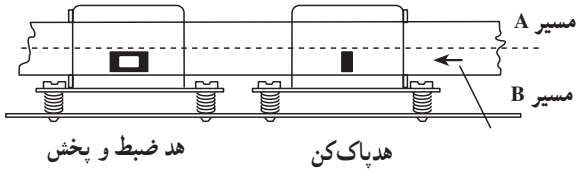
شکل ۲۳ــ۱ــ هدهای مغناطیسی مونو



شکل ۲۴ــ۱ــ هد ترکیبی مونو ضبط و پخش و پاک‌کن

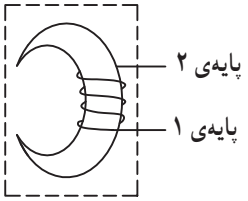
۱ــ۳ــ۱ــ ساختمان هِد دو پایه: این هد در دستگاه ضبط و صوت مونو به‌کار برده می‌شود. در شکل (۲۵ــ۱) ساختمان ظاهری و طرز قرار گرفتن هد بر روی سطح نوار نشان داده شده است.





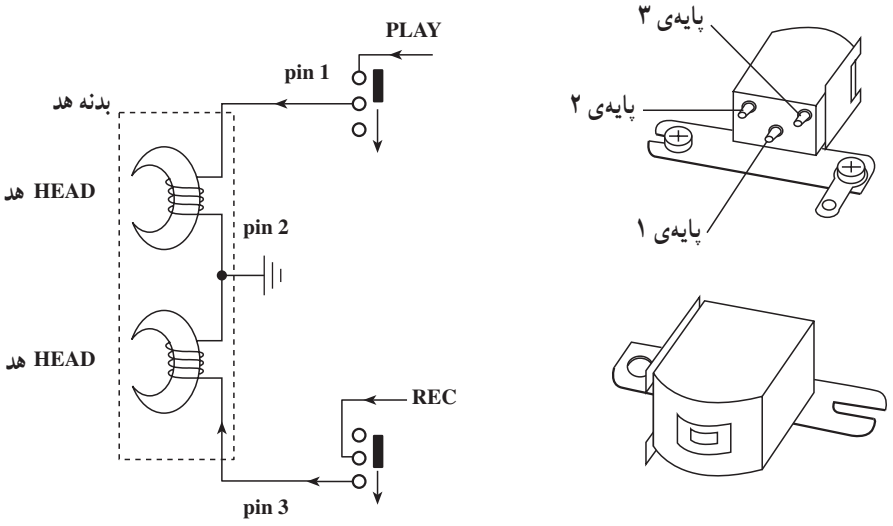
شکل ۲۵ــ۱ــ هد دو پایه مونو و طرز قرار گرفتن آن برروی نوار

این هد دارای یک سیم‌پیچ است که به دو پایه که در سطح پشتی هد قرار دارد متصل می‌شود (شکل ۲۶ــ۱).



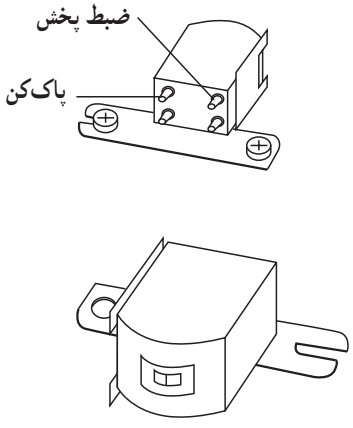
شکل ۲۶ــ۱

۲ــ۳ــ۱ــ ساختمان هِد سه‌پایه: این هد در دستگاه‌های ضبط و صوت مونو به‌کار می‌رود. طبق شکل ۲۷ــ۱ دو سیم‌پیچ ضبط و پخش جداگانه دارد که سر وسط آن‌ها مشترک شده است.

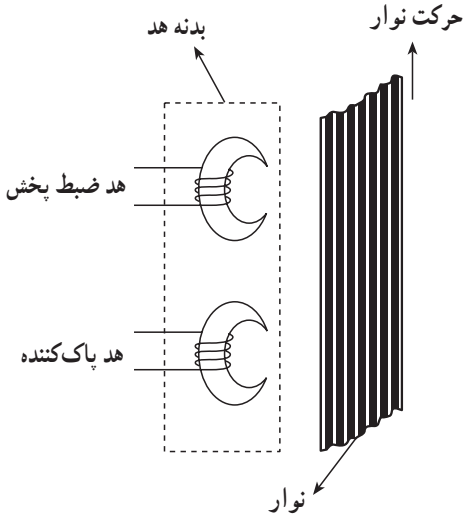


شکل ۲۷ــ۱ــ هد سه پایه مونو

۳ــ۳ــ۱ــ ساختمان هد چهار پایه مونو: این هد دارای دو سیم‌پیچ جداگانه است. یکی برای ضبط و پخش و دیگری برای پاک کردن نوار، (شکل ۲۸ــ۱).

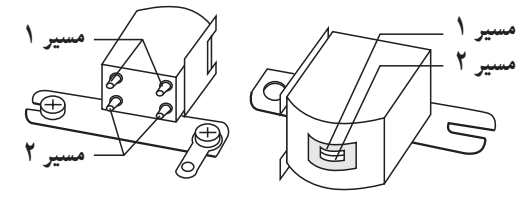


پایه‌های خروجی سیم‌پیچ‌ها در این نوع هد کاملاً از یک‌دیگر مستقل است.



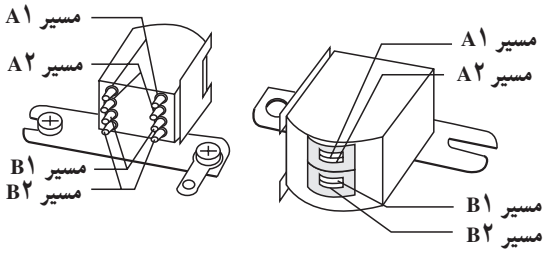
شکل ۲۸ــ۱ــ هد چهار پایه مونو

۴ــ۳ــ۱ــ هد استریو: هِدهای سیستم استریو به‌دلیل ضبط و پخش چند کاناله معمولاً چهارپایه (چهار پین) یا هشت پایه هستند. در شکل (۲۹ــ۱) دو نمونه از این نوع هدها را مشاهده می‌کنید.



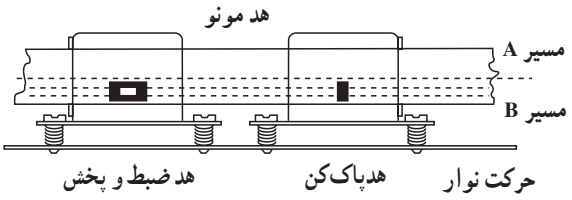
هد چهار پایه استریو

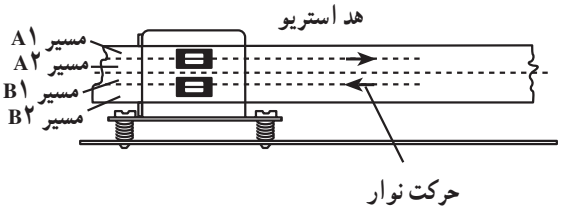
هد هشت پایه استریو برای ضبط صوت‌های اتو ریورس[۱]



شکل ۲۹ــ۱ــ هدهای استریو ضبط و پخش

تراک (track) به معنی مسیر است، نوار ضبط صوت به دو قسمت تقسیم می‌شود و هر قسمت یک مسیر یا یک تراک را تشکیل می‌دهد. تراک را لبه نیز می‌گویند (شکل ۳۰ــ۱).





شکل ۳۰ــ۱ــ هدهای مغناطیسی مونو و استریو

تراک (track) به معنی مسیر است.

۱ــ Auto Reverse به معنی برگشت به صورت خودکار است و در دستگاه‌های ضبط‌صوت هنگامی‌که یک طرف نوار تمام می‌شود، دستگاه به‌طور اتوماتیک جهت گردش را عوض می‌کند و طرف دیگر نوار (لبه‌ی دوم) پخش می‌شود.

۴ــ۱ــ معرفی انواع هدهای پاک‌کن مونو و استریو

اثر مغناطیسی سیگنال صوتی ضبط شده روی نوار با استفاده از دو روش مغناطیس‌زدایی و افزایش میدان برطرف می‌شود. این عمل توسط هد پاک‌کننده به‌گونه‌ای صورت می‌گیرد که نوار را مانند نوار خام، آماده ضبط سیگنال صوتی جدید می‌کند. طبق شکل (۳۱ــ۱) هدهای پاک‌کننده به سه دسته تقسیم می‌شوند.

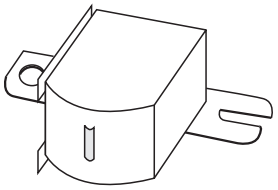
ــ هد پاک‌کن DC

ــ هد پاک‌کن با استفاده از آهن‌ربای دائم

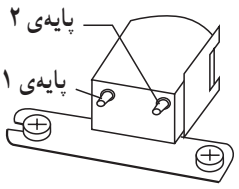
ــ هد پاک‌کن AC

در هد پاک‌کن DC و آهن‌ربایی دائم برای پاک کردن نوار از خاصیت افزایش میدان مغناطیسی استفاده می‌کنند. این نوع هد بیش‌تر در دستگاه‌های مونو به‌کار می‌رود. در هد AC با تولید یک میدان مغناطیسی متناوب اثر مغناطیسی ذرات نوار را از بین می‌برند. این روش در سیستم استریو استفاده می‌شود.

هدپاک‌کن AC-DC

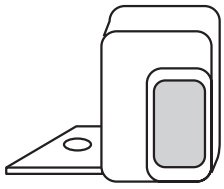


الف ــ نمای روبه‌رو هدپاک‌کن



ب ــ نمای پشت هد

هد AC و DC از نظر شکل ظاهری مشابه هستند.



ج ــ هدپاک‌کن با استفاده از آهن‌ربای دایم

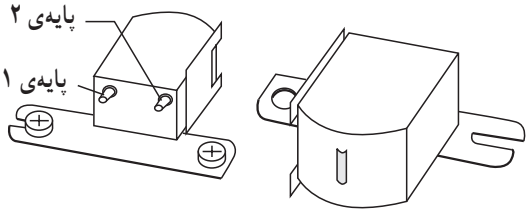
شکل ۳۱ــ۱

۱ــ۴ــ۱ــ هد پاک‌کن DC: سیم‌پیچ این هد با جریان DC تغذیه می‌شود. جریان عبوری از سیم‌پیچ، یک میدان مغناطیسی یکنواخت در عرض شکاف هد ایجاد می‌کند.

هنگامی که نوار از مقابل هد پاک‌کن DC طبق شکل (۳۲ــ۱) عبور می‌کند، هد پاک‌کن DC میدان مغناطیسی حاصل از سیم‌پیچ هد ذرات مغناطیسی نوار را به اشباع مغناطیسی می‌برد و سیگنال ضبط شده‌ی قبلی را از روی نوار پاک می‌کند.

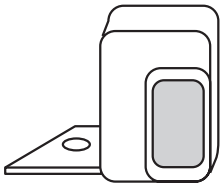
مقاومت اهمی سیم‌پیچ هد DC در حدود ۲۵ تا ۵۰۰ اهم و معمولاً از مقاومت اهمی هد AC بیش‌تر است.

هد پاک‌کن DC



شکل ۳۲ــ۱ــ هدپاک‌کن DC

۲ــ۴ــ۱ــ هد پاک‌کن با آهن‌ربای دائم: یک آهن‌ربای دائم با ابعاد مشابه به اندازه‌ی هد DC، در قاب هد قرار می‌گیرد، این قاب توسط یک پیچ به بخش مکانیکی وصل می‌شود. در شکل (۳۳ــ۱) یک هد پاک‌کن با آهن‌ربای دائم نشان داده شده است. در زمان ضبط سیگنال، نوار از مقابل این هد عبور می‌کند و آهن‌ربای دائمی باعث افزایش اثر مغناطیسی ذرات موجود نوار می‌شود و سیگنال ضبط شده را از سطح نوار پاک می‌کند.

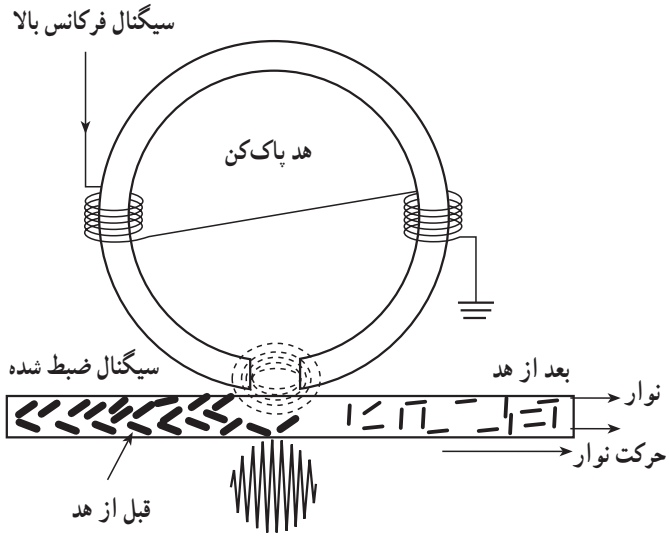


شکل ۳۳ــ۱ــ هد پاک‌کن با استفاده از آهن‌ربای دائمی

۳ــ۴ــ۱ــ هد پاک‌کن AC: هد پاک‌کن AC به‌عنوان بهترین پاک‌کننده سیگنال از روی سطح نوار در مقایسه با دو نوع هد قبلی شناخته شده است. هد AC در دستگاه‌های جدید و پیشرفته کاربرد وسیعی دارد (شکل ۳۴ــ۱).

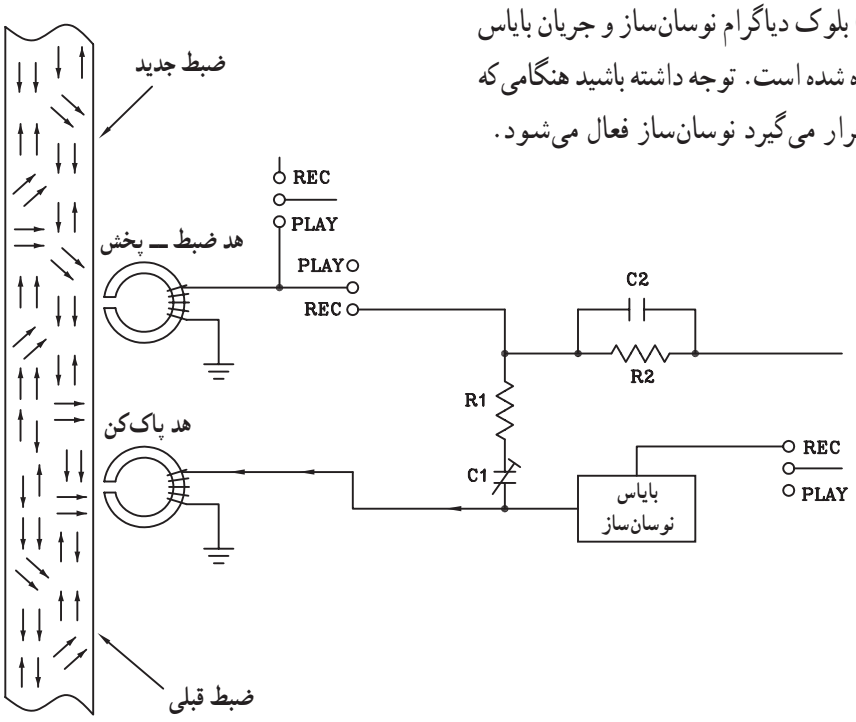
جریان سیم‌پیچ این هد توسط یک نوسان‌ساز فرکانس بالا تغذیه می‌شود و کیفیت آن نسبت به هد DC و آهن‌ربای دائمی بهتر است.

فرکانس نوسان‌ساز این هد در محدوده‌ی ۴۵ تا ۱۲۰ــ کیلوهرتز (ماوراءصوت) قرار دارد.



شکل ۳۴ــ۱ــ هد پاک‌کن AC

در شکل (۳۵ــ۱) بلوک دیاگرام نوسان‌ساز و جریان بایاس هد پاک‌کن AC نشان داده شده است. توجه داشته باشید هنگامی‌که دستگاه درحالت ضبط قرار می‌گیرد نوسان‌ساز فعال می‌شود.



شکل ۳۵ــ۱ــ بلوک دیاگرام نوسان‌ساز هد پاک‌کن AC

۵ــ۱ــ کار عملی شماره ۱

زمان آزمایش: ۲ ساعت

۱ــ۵ــ۱ــ اهداف

الف) تشخیص هدهای مغناطیسی دستگاه ضبط‌صوت شامل : هد ضبط و پخش و هد پاک‌کن

ب) اندازه‌گیری مقاومت اهمی سیم‌پیچ‌های هدِ

۲ــ۵ــ۱ــ وسایل موردنیاز

- دستگاه ضبط‌صوت یک دستگاه
- اهم‌متر یک دستگاه
- هویه برقی، آچار پیچ‌گوشتی، دم‌باریک و سیم‌چین از هرکدام یک عدد
- سیم رابط به مقدار کافی (شکل ۳۶ــ۱)

شکل ۳۶ــ۱

۳ــ۵ــ۱ــ نکات ایمنی

- هنگام کار در محیط آزمایشگاه نظم و مقررات را رعایت کنید.

شکل ۳۷ــ۱

■ از روشن و خاموش کردن دستگاه‌هایی که به عملکرد آن‌ها آشنا نیستید و ارتباطی به کار شما ندارد جداً خودداری کنید (شکل ۳۸ــ۱).

شکل ۳۸ــ۱ــ به قسمت‌های الکتریکی دستگاه در حال کار دست نزنید!

■ از وسایل و دستگاه‌های اندازه‌گیری حساس و میز کار موجود در آزمایشگاه مراقبت کنید (شکل ۳۹ــ۱).

شکل ۳۹ــ۱ــ میزکار آزمایشگاه الکترونیک

■ از وسایل و ابزارهای مخصوص تعمیرات دستگاه‌های الکترونیکی استفاده کنید و از عایق بودن دسته‌های ابزار از قبیل انبردست، دم‌باریک و پیچ‌گوشتی اطمینان حاصل کنید (شکل ۴۰ــ۱).

شکل ۴۰ــ۱ــ وسایل و ابزار مخصوص تعمیرات الکترونیکی

■ هنگام اندازه‌گیری اهم قطعات و یا بررسی شاسی دستگاه و یا لحیم‌کاری، دوشاخه‌ی دستگاه ضبط‌صوت را از پریز برق بیرون بکشید (شکل ۴۱ــ۱).

شکل ۴۱ــ۱

■ از ترانس ایزوله ۱ : ۱ با فیوز مناسب استفاده کنید تا دچار برق‌گرفتگی نشوید (شکل ۴۲ــ۱).

شکل ۴۲ــ۱ــ اگر به تعمیر لوازم الکترونیکی می‌پردازید، ترانسفورماتور ایزوله‌کننده را مورد استفاده قرار دهید.

۴ــ۵ــ۱ــ شرح کار عملی: در این کار عملی شما انواع هدهای ضبط و پخش و پاک‌کننده را می‌شناسید و یاد می‌گیرید که چگونه آن‌ها را از هم تشخیص بدهید. همچنین در مراحل مختلف اجرای کار انواع هد را آزمایش می‌کنید و مقاومت آن را اندازه می‌گیرید.

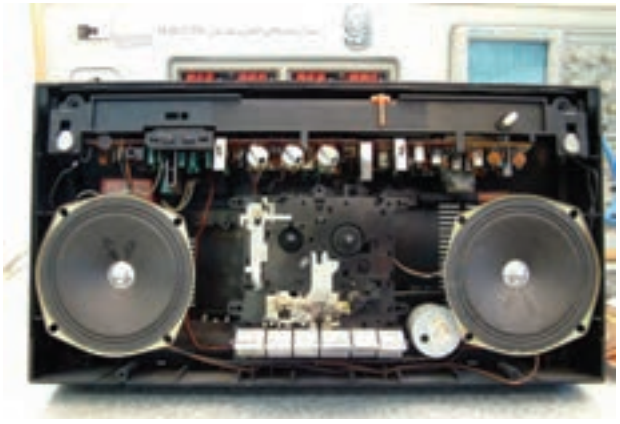
۵ــ۵ــ۱ــ مراحل اجرای کار

■ قاب جلویی دستگاه ضبط‌صوت شکل (۴۳ــ۱) یا هر نوع دیگری که در آزمایشگاه وجود دارد را با راهنمایی مربی خود باز کنید.

شکل ۴۳ــ۱ــ دستگاه ضبط صوت

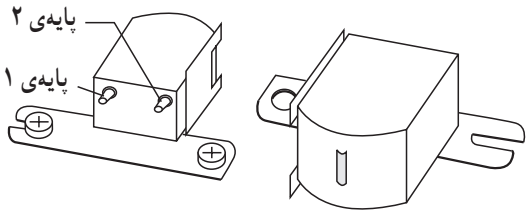
■ قاب را کنار بگذارید و دِک دستگاه را مشاهده کنید (شکل۴۴ــ۱).

دک دستگاه قسمتی است که نوار روی آن قرار می‌گیرد و پردازش اولیه سیگنال از روی نوار انجام می‌شود.



شکل ۴۴ــ۱

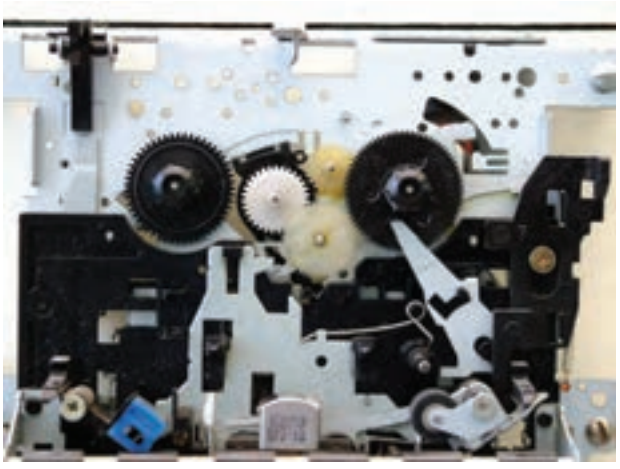
■ هد ضبط و پخش دستگاه را پیدا کنید (شکل ۴۵ــ۱).



شکل ۴۵ــ۱

■ هدِ ضبط و پخش برای این دستگاه دقیقاً در وسط دِک قرار دارد (شکل ۴۶ــ۱).

■ نوع هد را از نظر مونو یا استریو مشخص کنید.

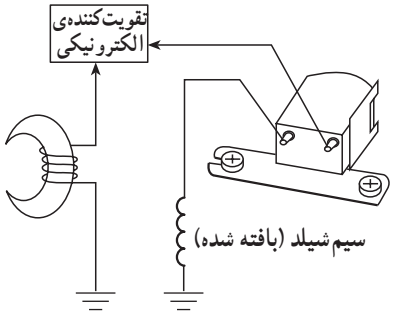


شکل ۴۶ــ۱

نکته مهم: *سیم زمین هد از نوع سیم شیلد (بافته مسی) است.*

■ سیمی را که جهت اعمال سیگنال هدِ به پری‌آمپلی‌فایر روی بُرد الکترونیکی می‌رود، مشخص کنید.

■ آیا سیم‌بندی هِد دستگاه مطابق شکل (۴۷ــ۱) است؟ شرح دهید.



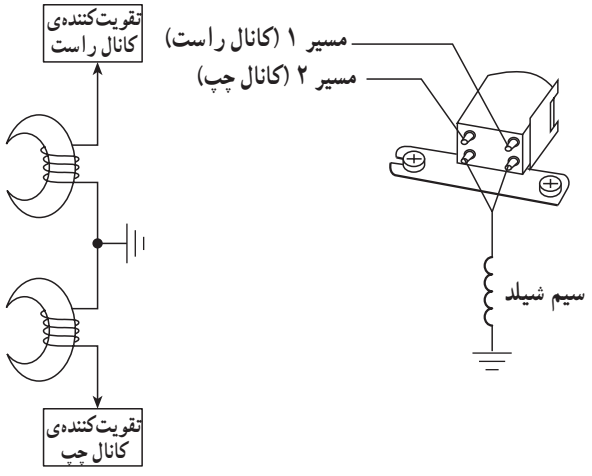
شکل ۴۷ــ۱ــ سیم‌بندی هد

پاسخ:

■ نام هد با این نوع سیم‌بندی را بنویسید.

پاسخ:

■ آیا سیم‌بندی هِد دستگاه مانند شکل (۴۸ــ۱) است؟



شکل ۴۸ــ۱

ــ نام هد را بنویسید.

پاسخ:

■ سیم‌های متصل به هد را با هویه آزاد کنید.

■ با استفاده از اهم‌متر، مقدار اهمی سیم‌پیچ هد را اندازه بگیرید (شکل ۴۹ــ۱). از اهم‌متر در رنج مناسب استفاده کنید.

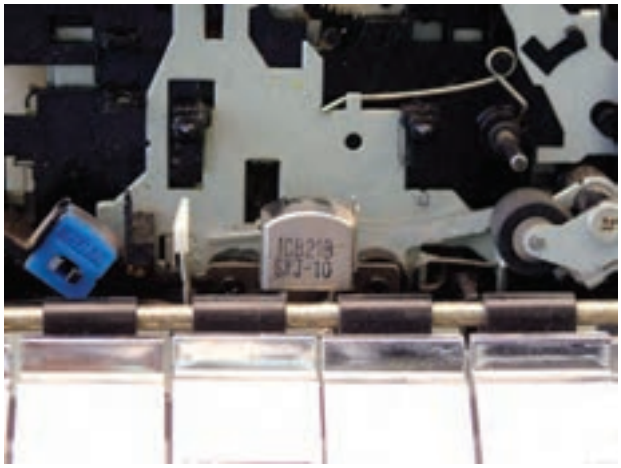
شکل ۴۹ــ۱ــ اندازه‌گیری مقاومت هِد برای تعیین قطع‌شدگی، اتصال کوتاه و یا اتصال به نقطه‌ی زمین

■ مقادیر اندازه‌گیری شده را یادداشت کنید.

R = ?⋯Ω
Coil Mono
اگر هد استریو باشد
R = ?⋯Ω
Coil Right
R = ?⋯Ω
Coil left

■ *درصورتی که هد استریو است آیا مقاومت اهمی سیم‌پیچ‌های چپ و راست با هم برابرند؟* .....

■ هِد پاک‌کننده را بر روی دِک پیدا کنید (شکل ۵۰ــ۱).



شکل ۵۰ــ۱

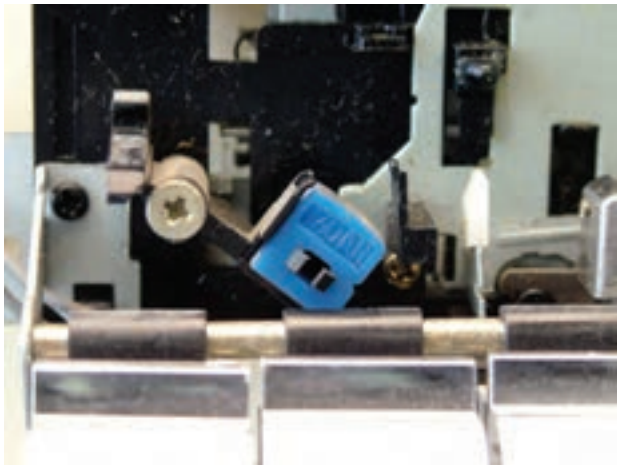
■ مشخص کنید این هد در کدام طرف کلید paly قرار دارد؟ راست یا چپ؟

■ علت قرار گرفتن هد در این محل را شرح دهید.

پاسخ:

■ نوع هِد پاک‌کننده را مشخص کنید.

آیا هد از نوع آهن‌ربای دائمی است؟ .....
آیا هد از نوع AC/DC می‌باشد؟ .....



شکل ۵۱ــ۱

■ چگونه می‌توان نوع هِد پاک‌کننده DC را از هد پاک‌کننده AC تشخیص داد؟

■ مقاومت هِد پاک‌کننده را اندازه بگیرید.

$R = ?\cdots\Omega$

Erase Head

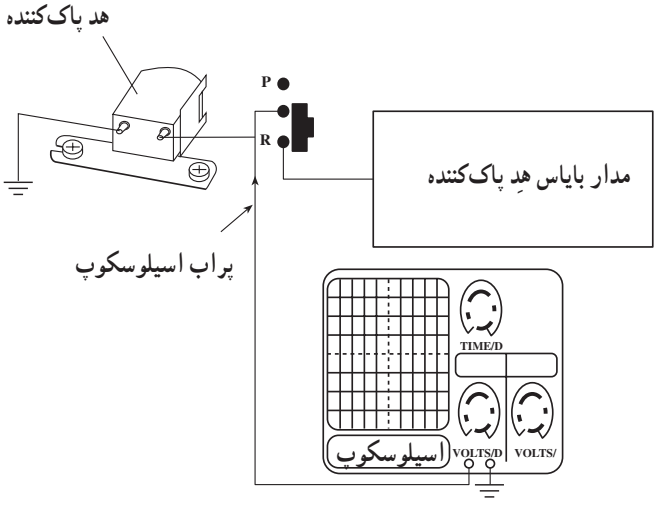
پاسخ:

■ دستگاه را برای روشن کردن آماده کنید.

■ دستگاه را روشن کنید.

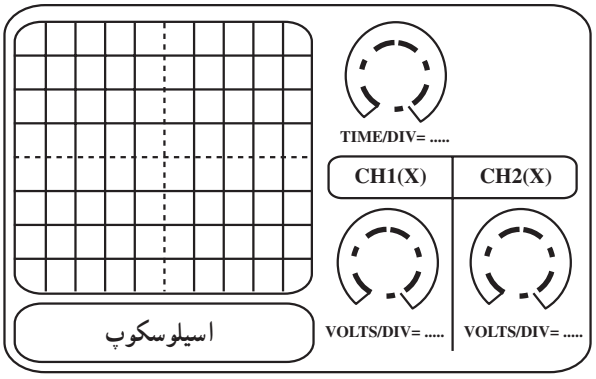
■ کلید play و Record را با آزاد کردن ضامن کلید play و Record به‌طور هم‌زمان فشار دهید. (در این مرحله از مُربی خود کمک بخواهید)

■ هد پاک‌کننده را مطابق شکل (۵۲ــ۱) به اسیلوسکوپ اتصال دهید.



شکل ۵۲ــ۱ــ مدار اتصال اسیلوسکوپ به هد پاک‌کننده

■ با تنظیم Time/DIV و volt/DIV اسیلوسکوپ شکل موج دوسر هد را مشاهده کنید و روی شکل (۵۳ــ۱) ترسیم کنید.



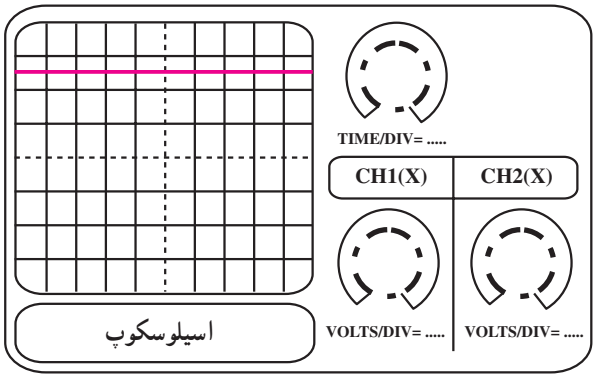
شکل ۵۳ــ۱

■ اگر شکل موج مانند شکل (۵۴ــ۱) بود نام هدِ پاک‌کننده را بنویسید.

پاسخ: _____

■ ولتاژ دو سر هد را اندازه‌گیری کنید و مقدار آن‌را بنویسید.

$V_{Head} = ?\cdots V$



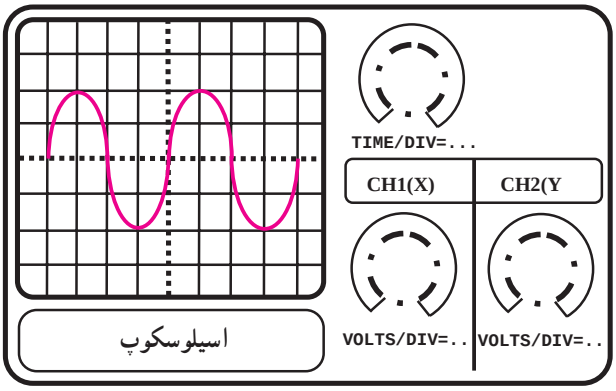
شکل ۵۴ــ۱

■ اگر شکل موج مشابه شکل(۵۵ــ۱) را بر روی اسیلوسکوپ مشاهده می‌کنید نام هدِ پاک‌کننده را بنویسید.

پاسخ: _____

■ ولتاژ دو سر هد و فرکانس سیگنال بایاس هد پاک‌کننده را اندازه‌گیری کنید و مقادیر آن‌ها را بنویسید.

$Vp - p_{Head} = ?\cdots V$
$F = ?\cdots Hz$



شکل ۵۵ــ۱

۶ــ۵ــ۱ــ خودآزمایی

■ آیا از شکل ظاهری هد می‌توان نوع آن‌را تشخیص داد؟ توضیح دهید.

پاسخ:

■ چرا مقدار فرکانس سیگنال هدِ پاک‌کننده در محدوده‌ی فرکانس‌های صوتی (۲۰Hz ــ ۲۰kHz) نیست؟ شرح دهید.

پاسخ:

آزمون پایانی (۱)

۱ــ برای تشخیص قطب‌های یک آهن‌ربا از کدام روش استفاده می‌شود؟

الف ــ با براده‌های آهن　　ب ــ نزدیک کردن یک آهن‌ربای دیگر به آن

ج ــ قطب‌نما　　د ــ با یک تیغه‌ی فلزی

۲ــ با آویختن یک آهن‌ربای تیغه‌ای می‌توان..... آن را تشخیص داد.

الف ــ میدان مغناطیسی　　ب ــ خطوط قوای مغناطیسی

ج ــ شدت میدان جاذبه‌ی زمین　　د ــ قطب‌های S و N

۳ــ یک میله‌ی آهنی از چه طریقی آهن‌ربای موقتی می‌شود؟

الف ــ قرار گرفتن میله‌ی آهنی در میدان مغناطیسی

ب ــ عبور جریان الکتریکی از میله‌ی آهنی

ج ــ قرار گرفتن در اطراف یک سیم حامل جریان

د ــ قرار گرفتن میله در درون سیم‌پیچ جریان‌دار

۴ــ هدهای مغناطیسی براساس..... عمل ضبط و پخش سیگنال را انجام می‌دهند.

الف ــ جریان الکتریکی　　ب ــ القای مغناطیسی

ج ــ جریان الکتریکی القایی　　د ــ آهن‌ربای موقتی و القای مغناطیسی

۵ــ خطوط قوای مغناطیسی هد ضبط، مشابه کدام آهن‌ربا است؟

الف ــ آهن‌ربای میله‌ای　　ب ــ خطوط قوای مغناطیسی سیم حامل جریان

ج ــ خطوط قوای مغناطیسی آهن‌ربای U شکل　　د ــ خطوط قوای سیم‌پیچ حامل جریان

۶ــ در هنگام ضبط سیگنال صوتی کدام هد دستگاه ضبط‌صوت سطح نوار را مطابق با سیگنال صدا مغناطیس می‌کند؟

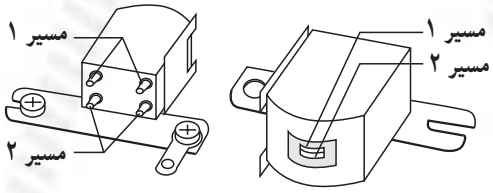
الف ــ هد پاک‌کننده　　ب ــ هد پخش　　ج ــ هد پاک‌کننده و پخش　　د ــ هد ضبط

۷ــ یک آهن‌ربای دائمی می‌تواند یک هد..... باشد.

الف ــ ضبط و پخش سیگنال　　ب ــ پاک‌کننده

ج ــ ضبط سیگنال　　د ــ پخش سیگنال

۸ــ نام هد شکل مقابل کدام است؟



الف ــ هد پاک‌کن AC　　ب ــ هد چهارپین مونو

ج ــ هد چهارپایه استریو　　د ــ هد مونو و پاک‌کن

۹ــ هد ۳ پایه توانایی..... سیگنال را دارد.

الف ــ پخش　　ب ــ پاک کردن، پخش، ضبط

ج ــ ضبط　　د ــ پاک کردن

۱۰ــ هد ۸ پایه در کدام سیستم ضبط‌صوت به‌کار می‌رود؟

الف ــ مونو　　ب ــ Auto Reverse

ج ــ استریو　　د ــ مونو و استریو

۱۱ــ اشباع مغناطیسی اساس کار کدام هد است؟ توضیح دهید.

۱۲ــ مقاومت اهمی سیم‌پیچ هد DC حدوداً چند اهم است؟

۱۳ــ مدار فرکانس بالا برای کدام هد به‌کار می‌رود؟ توضیح دهید.

۱۴ــ به چه دلیل فرکانس بالاتر از محدوده‌ی فرکانس صوتی است؟

خودآزمایی عملی

درصورتی که زمان اضافی داشتید، مراحل اجرای کار عملی شماره «۱» را روی چند نمونه دستگاه ضبط‌صوت دیگر انجام دهید.