

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:

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



ساعات آموزش

| جمع | عملی | نظری |
|-----|------|------|
| ۴ | ۲ | ۲ |

پیش‌آزمون (۱)

۱- نام سنگ آهن ربا چیست؟

الف - ماگنزا ب - مغناطیس ج - ماگنتیت د - کهریا

۲- قطب مغناطیسی شمال زمین کدام است؟

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

۳- تعداد هد‌های مغناطیسی دستگاه ضبط صوت مونو چند عدد است؟

الف - یک ب - سه ج - دو د - چهار

۴- در هد مغناطیسی گپ به چه معناست؟

الف - سیم پیچ هد ب - شکاف ج - هسته د - سطح تماس هد با نوار

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

الف - سیستم مونو ب - سیستم استریو
ج - سیستم استریوی چند لبه د - سیستم مونو و سیستم استریو

۱-۱-۱ 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 ماگنزا گرفته شده که سنگ آهنربای طبیعی نخستین بار در آن‌جا یافت شده است. شکل ۱-۱ یک قطعه سنگ آهنربای طبیعی را نشان می‌دهد که براده‌های آهن به آن چسبیده‌اند.

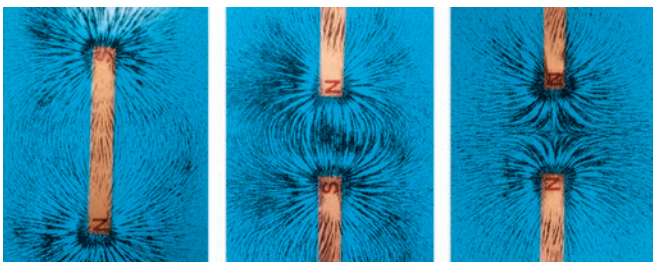


شکل ۱-۱- آهنربای طبیعی براده‌های آهن را جذب می‌کند.

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. در واقع آهنربا، براده‌های آهن را به سوی خود می‌کشد و جذب می‌کند. این ربابش 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 ۱-۲).

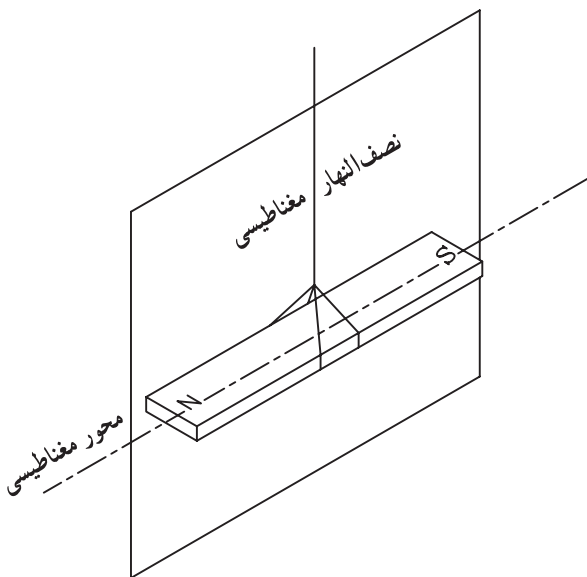
براده‌های آهن با نظم خاصی جذب آهنربا می‌شوند. بر اثر این نظم براده‌ها در خطوط مشخصی به سوی آهنربا کشیده می‌شوند. این خطوط را خطوط قوای مغناطیسی می‌نامند.



شکل ۱-۲- توزیع براده‌های آهن در یک آهنربای میله‌ای

۱-۱-۱-۱ 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 ۱-۳).

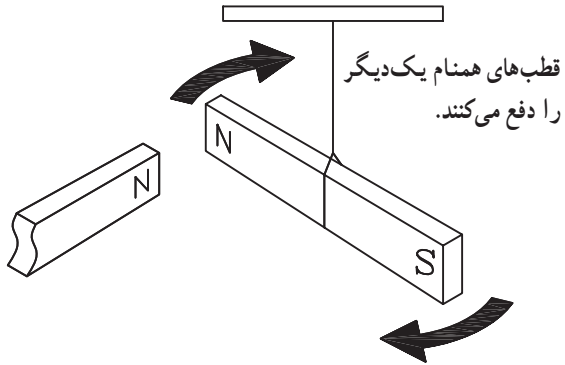


شکل ۱-۳- نصف النهار مغناطیسی صفحه‌ی قائمی است که از محور مغناطیسی آهنربای آویخته شده‌ای که در اثر میدان آهنربایی زمین در راستای تقریبی شمال و جنوب ایستاده است می‌گذرد.

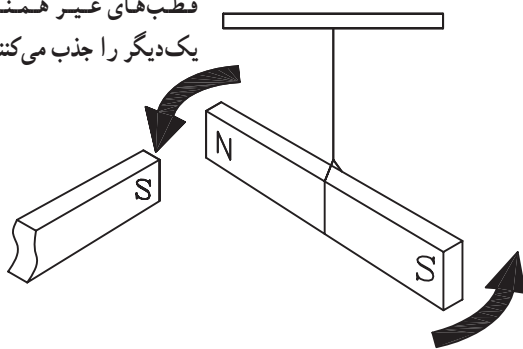
در این وضعیت قطبی از آهن‌ریبا که به سوی شمال متوجه است را N* و قطبی که به سوی جنوب متوجه است را قطب S* نام‌گذاری می‌کنیم.

برای تشخیص قطب‌های یک آهن‌ریبا کافی است هریک از قطب‌ها را به نوبت به قطب‌های شناخته شده‌ی یک آهن‌ریبای مشخص نزدیک کنیم (شکل ۱-۴).

قطب N قطب N دیگر را دفع می‌کند.
 قطب S قطب S دیگر را دفع می‌کند.
 قطب N قطب S دیگر را جذب می‌کند.



قطب‌های غیر همنام یک‌دیگر را جذب می‌کنند.

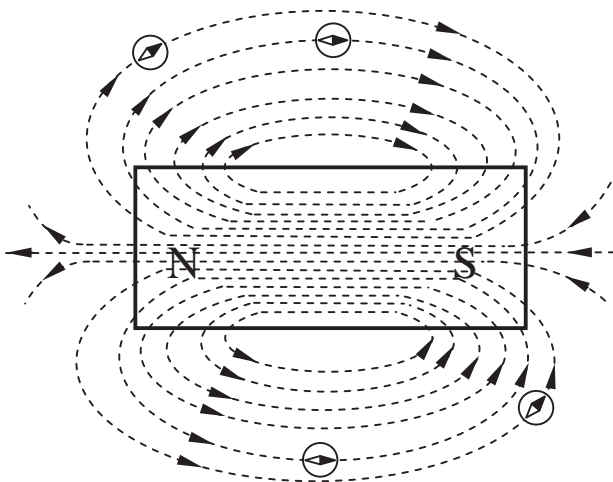


اگر دو قطب به هم نزدیک شده همنام باشند از هم دور می‌شوند و اگر غیرهمنام باشند به طرف هم کشیده می‌شوند (شکل ۱-۴).

شکل ۱-۴- جذب و دفع قطب‌های آهن‌ریباها

۱-۱-۲- خطوط قوای مغناطیسی در اطراف یک آهن‌ریبای میله‌ای: یک آهن‌ریبا می‌تواند بدون تماس با یک قطعه آهن آن را جذب کند یا از فاصله‌ی معینی بر روی آهن‌ریبای دیگر اثر کند. این تأثیر‌گذاری به خاطر وجود میدان مغناطیسی در اطراف آهن‌ریبا به وجود می‌آید.

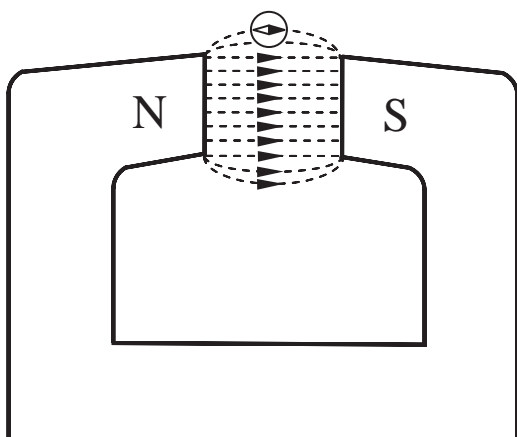
میدان مغناطیسی را با خط‌هایی به نام خطوط میدان مغناطیسی نمایش می‌دهند (شکل ۱-۵).



شکل ۱-۵- نمایش خطوط مغناطیسی در اطراف یک تیغه‌ی آهن‌ریبا

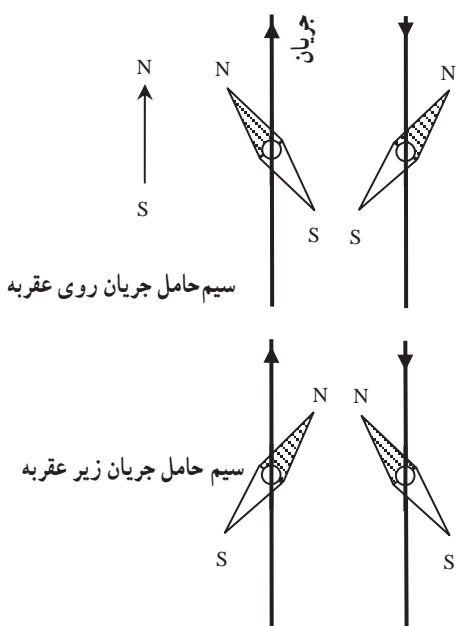
*North شمال

*South جنوب



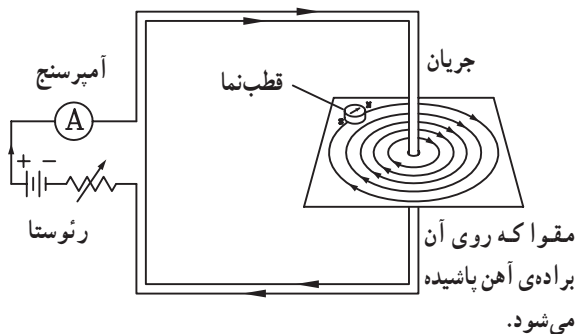
شکل ۱-۶ خطوط مغناطیسی بین دو قطب غیر همنام یک آهنربای نعلی شکل

اگر آهنربا قوی باشد، خطوط میدان مغناطیسی آن به هم نزدیک تر و تراکم آنها بیشتر است و اگر آهنربا ضعیف باشد تراکم خطوط میدان مغناطیسی کمتر و خطوط از هم دورترند. شکل ۱-۶ خطوط مغناطیسی بین دو قطب غیر همنام یک آهنربای نعلی شکل را نشان می‌دهد.



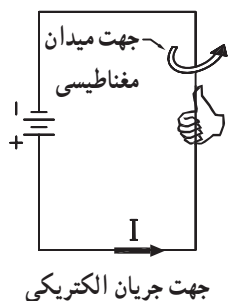
شکل ۱-۷ آزمایش اورستد

۳-۱-۱ اثر مغناطیسی حاصل از یک سیم حامل جریان الکتریکی بر روی آهنربا: در سال ۱۸۲۰ میلادی، هانس کریستیان اورستد استاد فیزیک دانشگاه کپنهاگ کشف کرد که اگر یک قطب نما به یک سیم حامل جریان الکتریکی نزدیک شود، عقربه‌ی قطب نما منحرف می‌شود، و جهت انحراف عقربه به جهت جریان و طرز قرار گرفتن سیم نسبت به عقربه بستگی دارد. شکل ۱-۷ انحراف عقربه قطب نما را در چهار وضعیت سیم و عقربه نشان می‌دهد. امپد دانشمند فرانسوی پس از کشف اورستد قانونی را بیان کرد که با استفاده از آن می‌توان جهت انحراف عقربه‌ی قطب نما را در مجاورت یک سیم حامل جریان مشخص کرد.



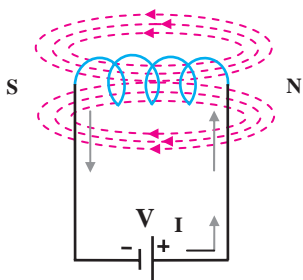
شکل ۱-۸ خطوط میدان مغناطیسی حاصل از عبور جریان از یک سیم راست.

هرگاه از سیمی جریان الکتریکی عبور کند در اطراف سیم حامل جریان میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود (شکل ۱-۸).

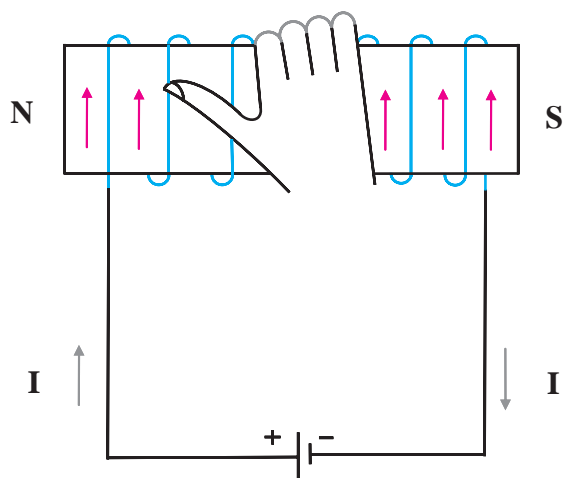


جهت جریان الکتریکی

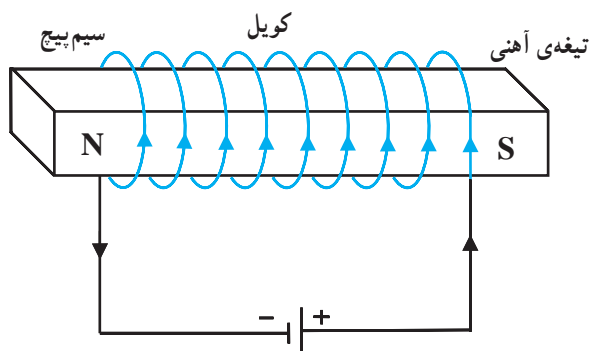
شکل ۹-۱- تشخیص جهت میدان براساس قانون دست راست



شکل ۱۰-۱- عبور جریان از یک سیم پیچ



شکل ۱۱-۱- قانون دست راست



شکل ۱۲-۱- آهن ربای موقتی با هسته‌ی آهنی

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 ۹-۱).

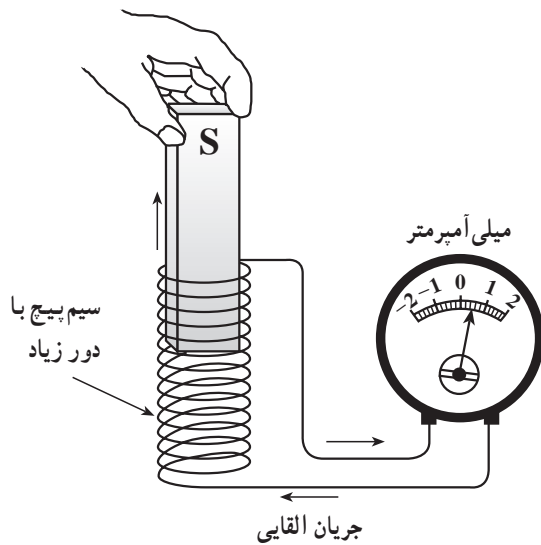
۴-۱-۱- میدان مغناطیسی حاصل از یک سیم پیچ و آهن ربای الکتریکی: هرگاه از یک سیم پیچ جریان الکتریکی عبور کند، در مرکز سیم پیچ میدان مغناطیسی ایجاد می‌شود (شکل ۱۰-۱).

اگر سیم پیچ را طوری در دست راست بگیریم که چهار انگشت دست در جهت جریان باشد، انگشت شست، قطب N را مشخص می‌کند (شکل ۱۱-۱).

در صورتی که یک قطعه آهن خالص را درون یک سیم پیچ حامل جریان قرار دهیم یک آهن ربای الکتریکی شکل می‌گیرد. آهن ربای الکتریکی یک آهن ربای موقتی است و پس از قطع جریان خاصیت آهن ربایی آن از بین می‌رود. به این قطع آهن که در داخل سیم پیچ قرار می‌گیرد هسته سیم پیچ می‌گویند (شکل ۱۲-۱).

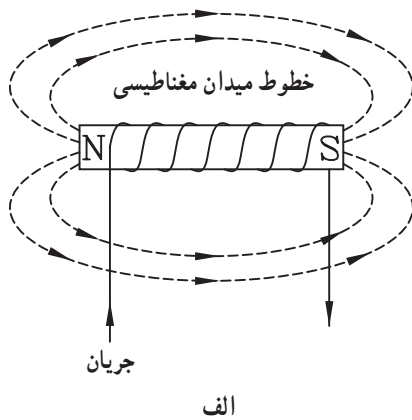
۱-۱-۵ تولید جریان الکتریکی به وسیله‌ی

مغناطیس: اولین آزمایش‌ها برای تولید جریان الکتریکی به وسیله‌ی 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 سیم پیچ جریان الکتریکی القا می‌شود (شکل ۱-۱۳).

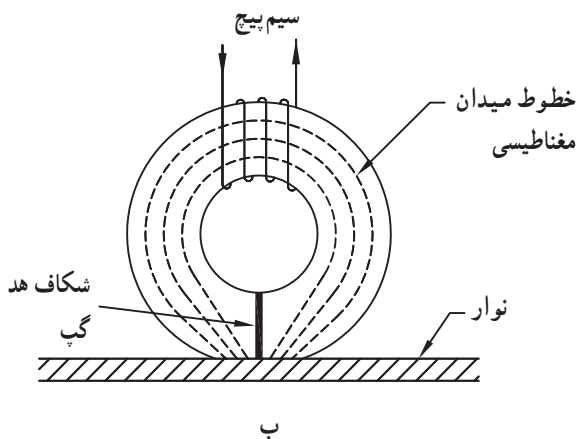


شکل ۱-۱۳- نمونه آزمایش فارادی برای ایجاد جریان القایی

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



الف



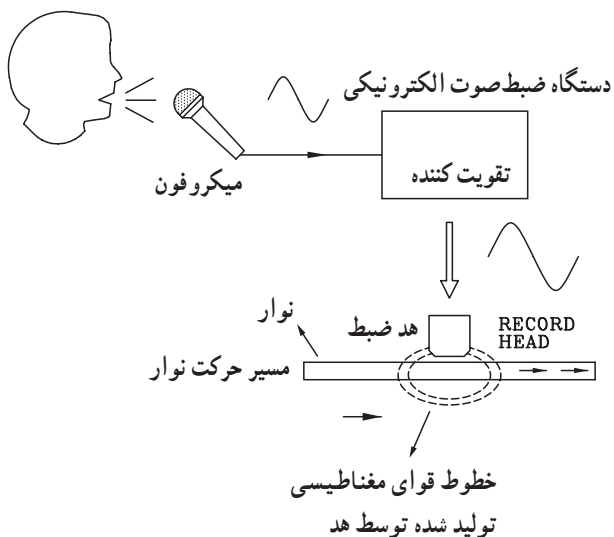
ب

شکل ۱-۱۴- اساس کار یک هد مغناطیسی

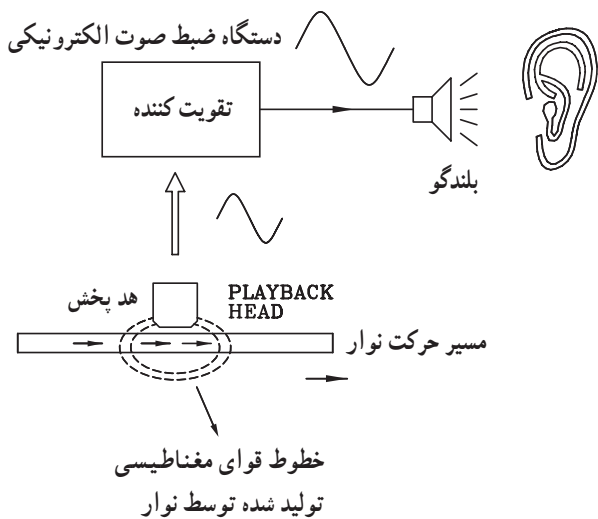
۱-۲- آشنایی با هدهای مغناطیسی

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

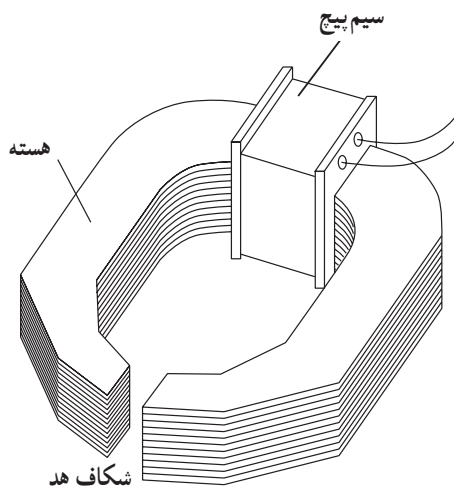
در شکل ۱-۱۴ اساس کار یک هد مغناطیسی را مشاهده می‌کنید. این هد مانند یک سیم پیچ معمولی خطوط مغناطیسی ایجاد می‌کند و بر روی سطح نوار اثر می‌گذارد.



شکل ۱۵-۱ الف - قسمت ضبط صدا



شکل ۱۵-۱ ب - قسمت پخش نوار



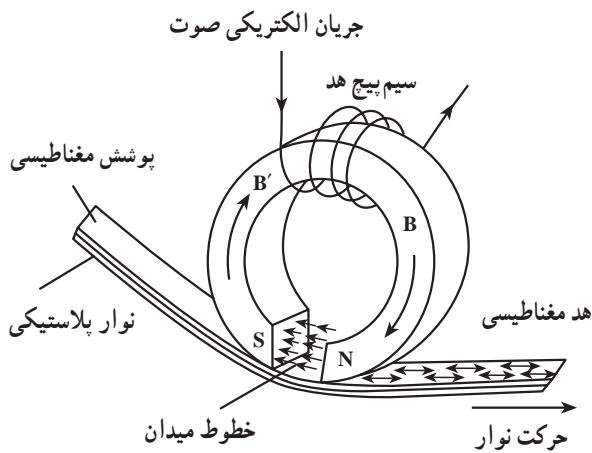
شکل ۱۶-۱ ساختمان هد مغناطیسی

در شکل ۱۵-۱ الف نحوه‌ی ضبط سیگنال صوتی با استفاده از القای مغناطیسی نشان داده شده است.

در شکل ۱۵-۱ ب نحوه‌ی پخش سیگنال صوتی از روی نوار نشان داده شده است.

۱-۲-۱ ساختمان هدهای مغناطیسی: یک هد مغناطیسی از یک هسته‌ی فلزی خمیده که دو قطب آن بسیار به هم نزدیک شده و فقط در حدود چند میکرون^۱ با هم فاصله دارد، تشکیل می‌شود (شکل ۱۶-۱) به این فاصله شکاف هد می‌گویند، هد بر روی هسته‌ی سیم پیچ قرار می‌گیرد.

۱- متر 10^{-6} = میکرون

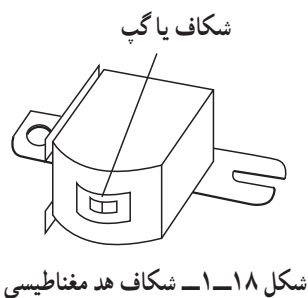


شکل ۱۷-۱

زمانی که سیگنال صوتی به این سیم پیچ داده می شود، سیم پیچ در دو سر شکاف هسته یک میدان مغناطیسی متناسب با سیگنال صوتی به وجود می آورد. حال اگر یک نوار پلاستیکی که روی آن ماده‌ی قابل مغناطیس شدن پوشش داده شده است از مقابل هد عبور کند، میدان مغناطیسی ایجاد شده توسط سیم پیچ مستقیماً به روی نوار منتقل می شود و ذرات ماده‌ی مغناطیس شونده را متناسب با سیگنال صوتی، مغناطیس می کند. به این ترتیب صدا ضبط می شود (شکل ۱۷-۱).

۲-۲-۱- اهمیت شکاف هد: شکاف هد های ضبط و پخش صدا به طور مستقیم در کیفیت ضبط - پخش صوت مؤثر است. اگر به هر دلیلی شکاف هد دچار بازشدگی و ساییدگی شود، دامنه‌ی صدا کاهش می یابد و روی کیفیت صوت در فرکانس های بالا اثر می گذارد.

اگر سطح هد کثیف شود شیار یا گپ هد جرم می گیرد و کیفیت صدا را به شدت تحت تأثیر قرار می دهد. در شکل ۱۸-۱ شکل ظاهری هد و شکاف های آن را ملاحظه می کنید.

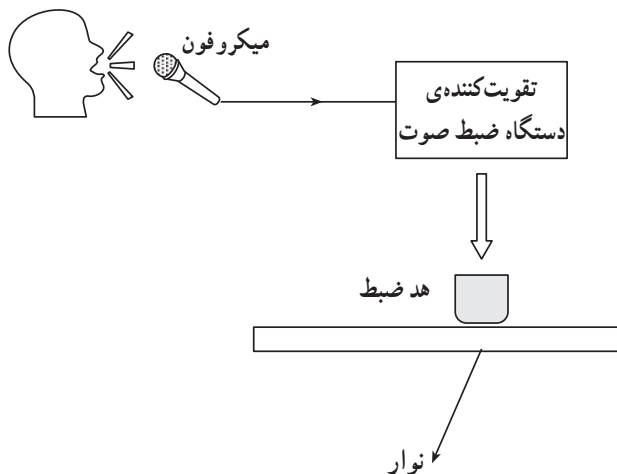


شکل ۱۸-۱- شکاف هد مغناطیسی

۳-۲-۱- انواع هد های مغناطیسی: هد های مغناطیسی از نظر عملکرد به سه دسته تقسیم می شوند:

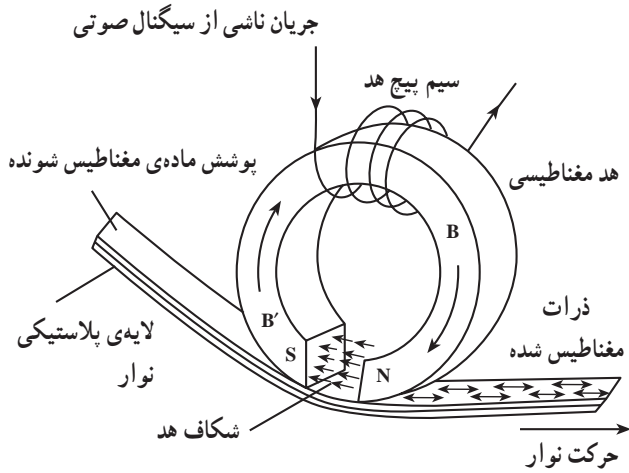
- الف - هد ضبط^۱
- ب - هد پخش^۲
- ج - هد پاک کننده^۳

الف - هد ضبط: در دستگاه ضبط صوت، سیگنال صوتی به سیگنال الکتریکی مناسب جهت ایجاد میدان مغناطیسی برای شکاف هد تبدیل می شود (شکل ۱۹-۱-الف). هنگامی که نوار از مقابل هد عبور می کند میدان مغناطیسی به وجود آمده در هد ضبط ذرات مغناطیسی شونده سطح نوار را مغناطیس می کند.

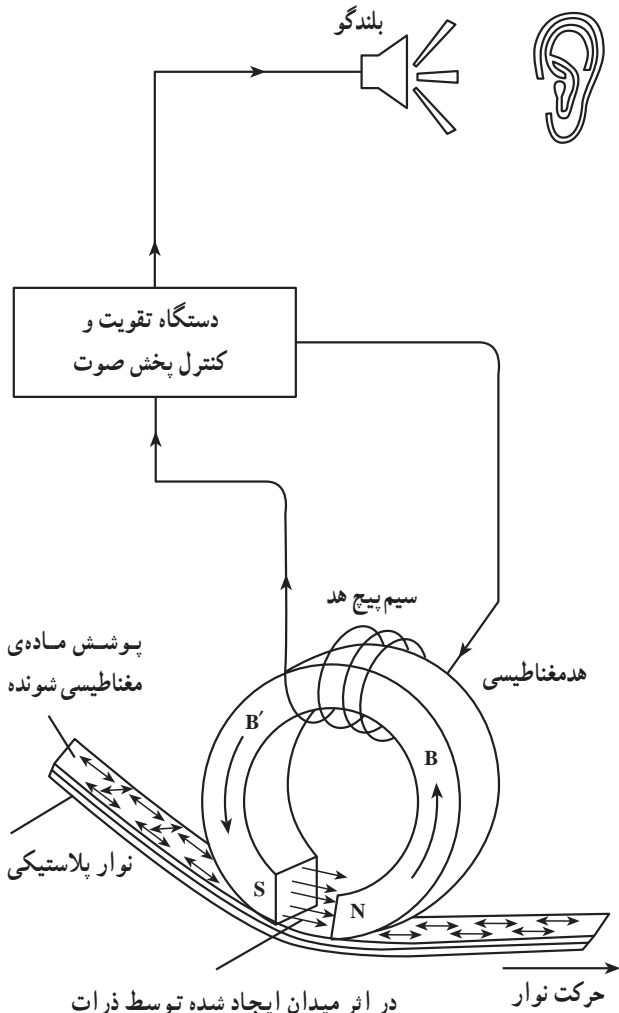


شکل ۱۹-۱- الف

شکل ۱۹-۱- ب نحوه‌ی ضبط سیگنال صوتی را توسط هد نشان می‌دهد.



شکل ۱۹-۱- ب- ضبط سیگنال صوتی توسط هد ضبط



در اثر میدان ایجاد شده توسط ذرات مغناطیس شده در نوار ضبط صوت جهت و شدت خطوط میدان تغییر می‌کند.

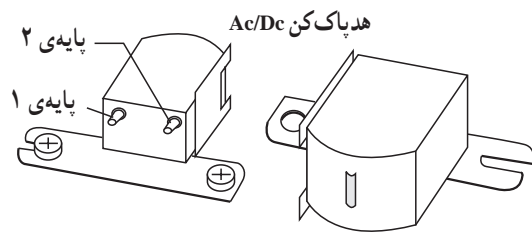
شکل ۲۰-۱- بازسازی سیگنال صوتی توسط هد پخش

ب- هد پخش: در دستگاه ضبط صوت هنگامی که کلید play را فشار می‌دهیم نوار از مقابل هد پخش عبور می‌کند و ذرات مغناطیسی موجود در نوار، میدان مغناطیسی مربوط به سیگنال ضبط شده را از طریق شکاف هد به سیم پیچ هد القا می‌کنند.

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

شکل ۲۰-۱ نحوه‌ی بازسازی سیگنال صوتی ضبط شده روی نوار را نشان می‌دهد.

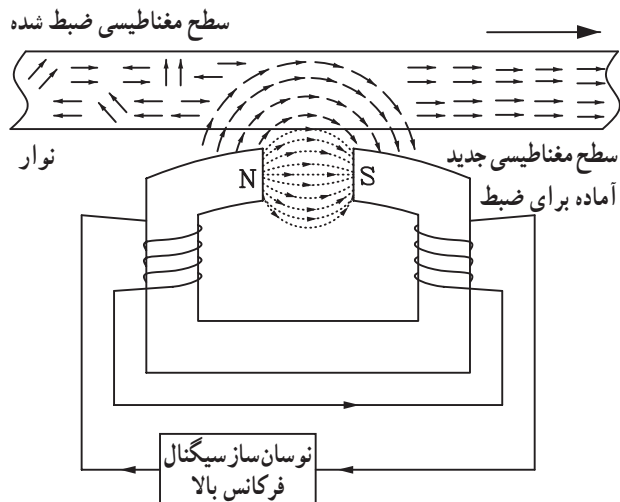
توجه داشته باشید که خطوط قوای مغناطیسی موجود در سطح نوار، جریان القایی را در سیم پیچ هد ایجاد می‌کند.



شکل ۱-۲۱- هدپاک کن سیگنال صوتی

ج- هد پاک کننده: برای ضبط سیگنال صوتی جدید بر روی نوار ضبط شده، به یک هد برای پاک کردن سیگنال ضبط شده نیاز داریم.

این هد باید ذرات مغناطیس شده ی قبلی را به حالت طبیعی درآورد. در حقیقت هد پاک کننده آرایش خطوط مغناطیسی سطح نوار ضبط شده را به هم می زند و سطح نوار را برای سیگنال صوتی جدید آماده می کند. شکل (۱-۲۱) انواع هد های پاک کننده را نشان می دهد و در شکل (۱-۲۲) نحوه ی پاک کردن سیگنال صوتی ضبط شده بر روی سطح نوار را مشاهده می کنید.

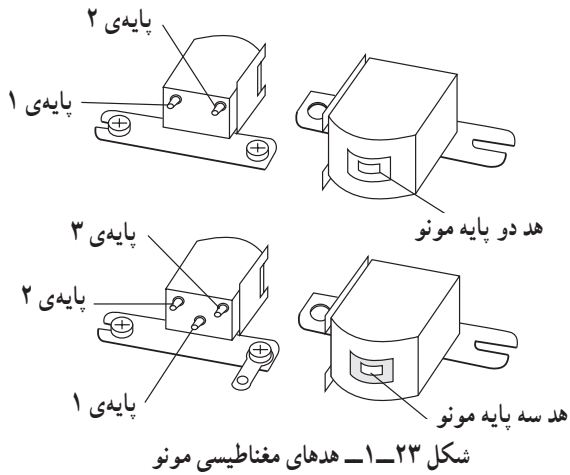


شکل ۱-۲۲- پاک کردن سیگنال ضبط شده توسط هد پاک کن

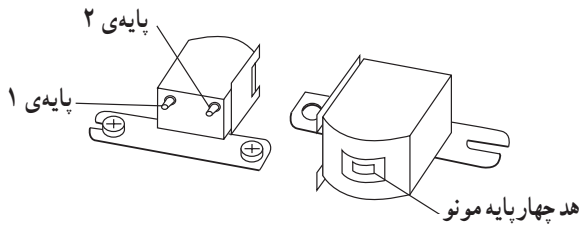
با توجه به شکل هرگز نباید یک نوار پر شده را در نزدیکی یک آهن ربا یا میدان مغناطیسی قرار داد، چرا؟

۱-۳-۱- شناسایی هدهای مونو و استریو

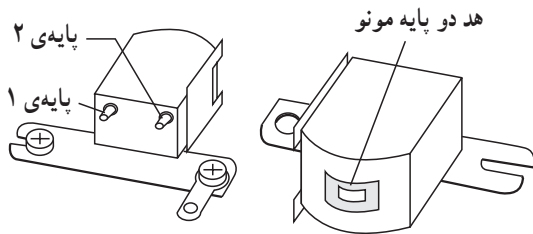
اساساً در دستگاه‌های ضبط صوت عمل ضبط و پخش صدا توسط یک هد ترکیبی به نام هد ضبط و پخش و عمل پاک کردن نوار به وسیله هد پاک کننده صورت می‌گیرد. در شکل (۱-۲۳) دو نمونه هد مونو و در شکل (۱-۲۴) یک نمونه هد ترکیبی مونو و پاک‌کن نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳- هدهای مغناطیسی مونو

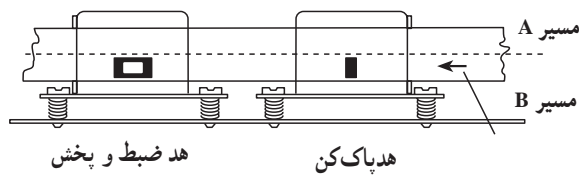


شکل ۱-۲۴- هد ترکیبی مونو ضبط و پخش و پاک‌کن

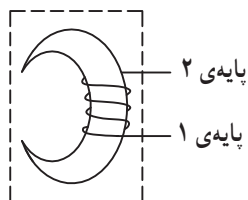


۱-۳-۱- ساختمان هد دو پایه: این هد در دستگاه

ضبط و صوت مونو به کار برده می‌شود. در شکل (۱-۲۵) ساختمان ظاهری و طرز قرار گرفتن هد بر روی سطح نوار نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۵- هد دو پایه مونو و طرز قرار گرفتن آن بر روی نوار

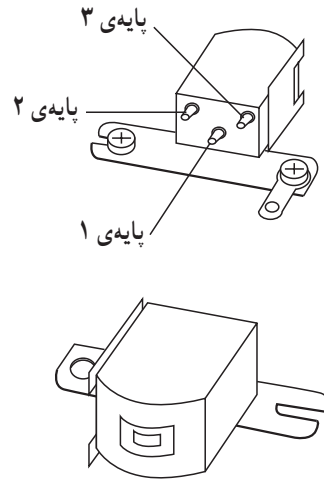
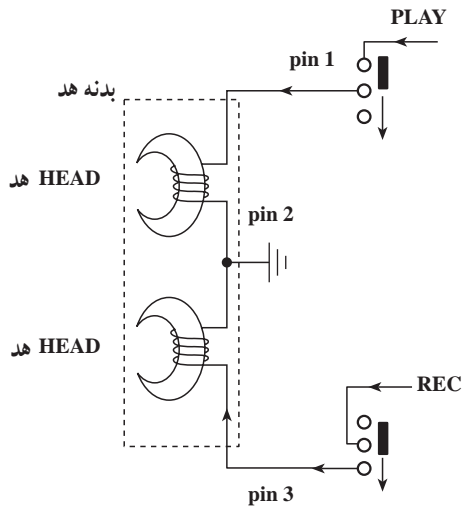


شکل ۱-۲۶

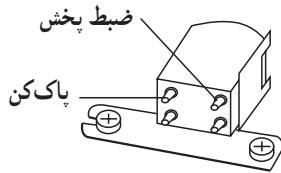
این هد دارای یک سیم پیچ است که به دو پایه که در سطح

پشتی هد قرار دارد متصل می‌شود (شکل ۱-۲۶).

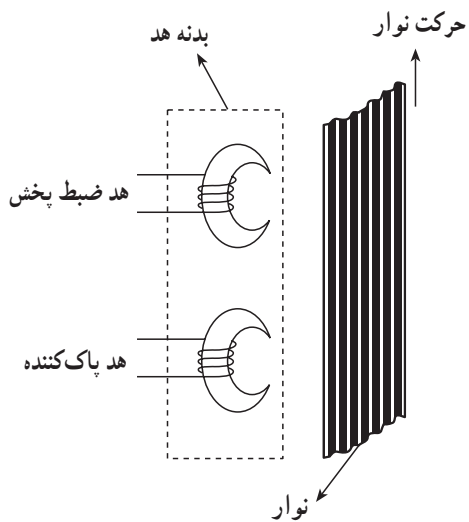
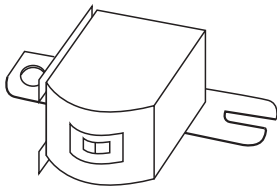
۱-۳-۲- ساختمان هد سه پایه: این هد در دستگاه های ضبط و صوت مونو به کار می رود. طبق شکل ۱-۲۷ دو سیم پیچ ضبط و پخش جداگانه دارد که سر وسط آن ها مشترک شده است.



شکل ۱-۲۷- هد سه پایه مونو

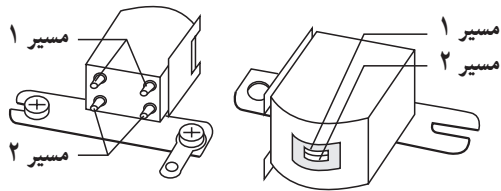


۱-۳-۳- ساختمان هد چهار پایه مونو: این هد دارای دو سیم پیچ جداگانه است. یکی برای ضبط و پخش و دیگری برای پاک کردن نوار، (شکل ۱-۲۸).



پایه های خروجی سیم پیچ ها در این نوع هد کاملاً از یک دیگر مستقل است.

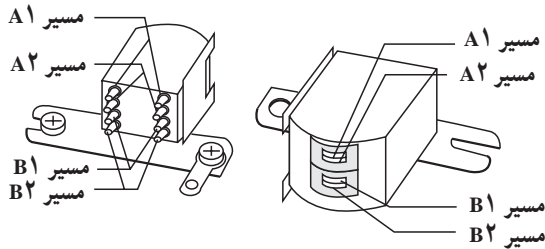
شکل ۱-۲۸- هد چهار پایه مونو



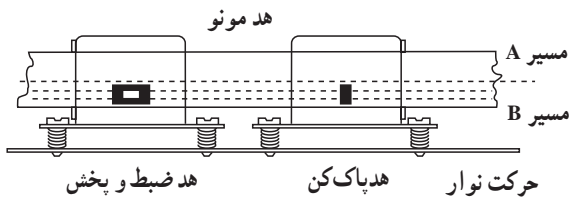
هد چهار پایه استریو

۴-۳-۱- هد استریو: هدهای سیستم استریو به دلیل ضبط و پخش چند کاناله معمولاً چهار پایه (چهار پین) یا هشت پایه هستند. در شکل (۱-۲۹) دو نمونه از این نوع هدها را مشاهده می کنید.

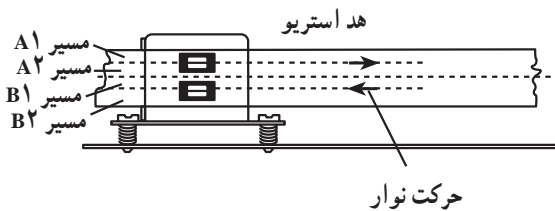
هد هشت پایه استریو برای ضبط صوت های اتوریورس^۱



شکل ۱-۲۹- هدهای استریو ضبط و پخش



تراک (track) به معنی مسیر است، نوار ضبط صوت به دو قسمت تقسیم می شود و هر قسمت یک مسیر یا یک تراک را تشکیل می دهد. تراک را لبه نیز می گویند (شکل ۱-۳۰).

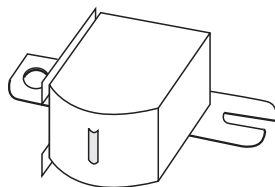


شکل ۱-۳۰- هدهای مغناطیسی مونو و استریو

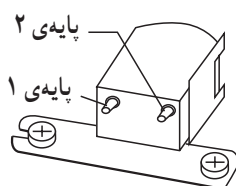
تراک (track) به معنی مسیر است.

۱- Auto Reverse به معنی برگشت به صورت خودکار است و در دستگاه های ضبط صوت هنگامی که یک طرف نوار تمام می شود، دستگاه به طور اتوماتیک جهت گردش را عوض می کند و طرف دیگر نوار (لبه دوم) پخش می شود.

هدپاک کن AC-DC

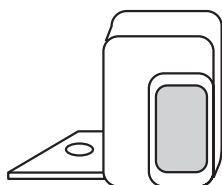


الف - نمای روبه رو هدپاک کن



ب - نمای پشت هد

هد AC و DC از نظر شکل ظاهری مشابه هستند.



ج - هدپاک کن با استفاده از آهن ربای دائم

شکل ۱-۳۱

۱-۴-۱- معرفی انواع هدهای پاک کن مونو و استریو

اثر مغناطیسی سیگنال صوتی ضبط شده روی نوار با استفاده از دو روش مغناطیس زدایی و افزایش میدان برطرف می شود. این عمل توسط هد پاک کننده به گونه ای صورت می گیرد که نوار را مانند نوار خام، آماده ضبط سیگنال صوتی جدید می کند. طبق شکل (۱-۳۱) هدهای پاک کننده به سه دسته تقسیم می شوند.

- هد پاک کن DC

- هد پاک کن با استفاده از آهن ربای دائم

- هد پاک کن AC

در هد پاک کن DC و آهن ربایی دائم برای پاک کردن نوار از خاصیت افزایش میدان مغناطیسی استفاده می کنند. این نوع هد بیش تر در دستگاه های مونو به کار می رود. در هد AC با تولید یک میدان مغناطیسی متناوب اثر مغناطیسی ذرات نوار را از بین می برند. این روش در سیستم استریو استفاده می شود.

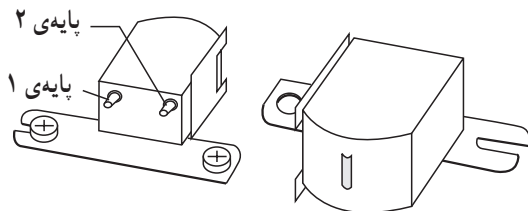
۱-۴-۱-۱- هد پاک کن DC: سیم پیچ این هد با جریان

DC تغذیه می شود. جریان عبوری از سیم پیچ، یک میدان مغناطیسی یکنواخت در عرض شکاف هد ایجاد می کند.

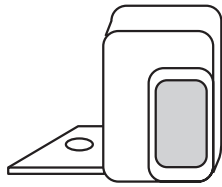
هنگامی که نوار از مقابل هد پاک کن DC طبق شکل (۱-۳۲) عبور می کند، هد پاک کن DC میدان مغناطیسی حاصل از سیم پیچ هد ذرات مغناطیسی نوار را به اشباع مغناطیسی می برد و سیگنال ضبط شده ی قبلی را از روی نوار پاک می کند.

مقاومت اهمی سیم پیچ هد DC در حدود ۲۵ تا ۵۰۰ اهم و معمولاً از مقاومت اهمی هد AC بیش تر است.

هد پاک کن DC

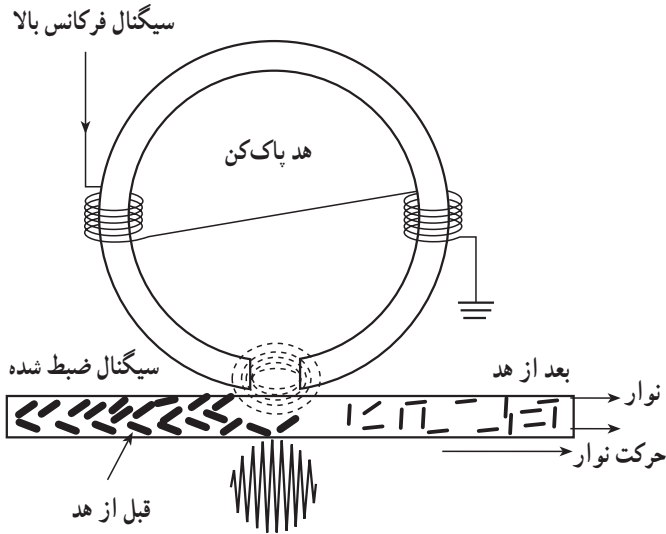


شکل ۱-۳۲- هدپاک کن DC



شکل ۱-۳۳- هد پاک کن با استفاده از آهنربای دائمی

۲-۴-۱- هد پاک کن 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 (۱-۳۳) یک هد پاک کن 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.

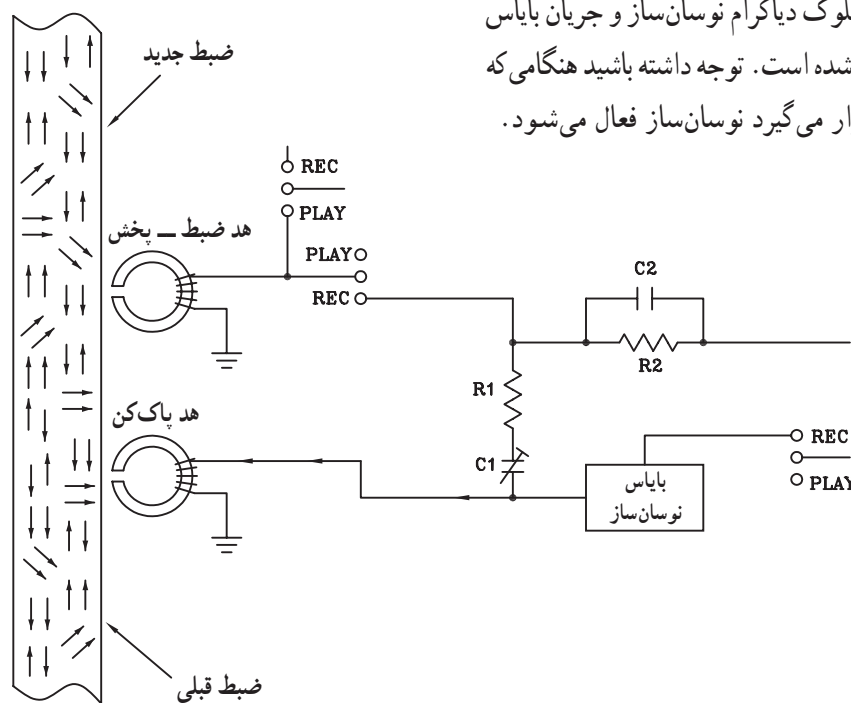


شکل ۱-۳۴- هد پاک کن AC

۳-۴-۱- هد پاک کن AC: هد پاک کن AC به عنوان بهترین پاک کننده 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 ۱-۳۴).

جریان سیم پیچ این هد توسط یک نوسان ساز فرکانس بالا تغذیه می‌شود و کیفیت آن نسبت به هد DC و آهنربای دائمی بهتر است.

فرکانس نوسان ساز این هد در محدوده‌ی ۴۵ تا ۱۲۰- کیلوهرتز (ماوراءصوت) قرار دارد.



شکل ۱-۳۵- بلوک دیاگرام نوسان ساز هد پاک کن AC

در شکل (۱-۳۵) بلوک دیاگرام نوسان ساز و جریان بایاس هد پاک کن AC نشان داده شده است. توجه داشته باشید هنگامی که دستگاه در حالت ضبط قرار می‌گیرد نوسان ساز فعال می‌شود.

۱-۵- کار عملی شماره ۱

۱-۵-۱- اهداف

الف) تشخیص هدهای مغناطیسی دستگاه ضبط صوت

شامل: هد ضبط و پخش و هد پاک کن

ب) اندازه گیری مقاومت اهمی سیم بیچ های هد

۱-۵-۲- وسایل مورد نیاز

■ دستگاه ضبط صوت یک دستگاه

■ اهم متر یک دستگاه

■ هویه برقی، آچار پیچ گوشتی، دم باریک و سیم چین از

هر کدام یک عدد

■ سیم رابط به مقدار کافی (شکل ۱-۳۶)



شکل ۱-۳۶

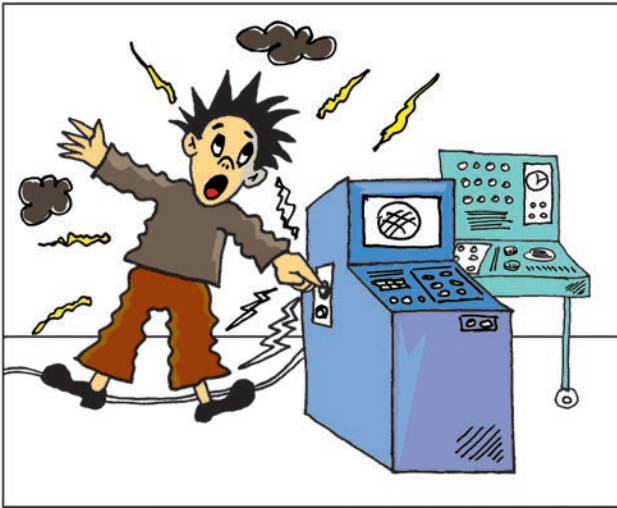
۱-۵-۳- نکات ایمنی

■ هنگام کار در محیط آزمایشگاه نظم و مقررات را رعایت

کنید.



شکل ۱-۳۷



■ از روشن و خاموش کردن دستگاه‌هایی که به عملکرد آنها آشنا نیستید و ارتباطی به کار شما ندارد جداً خودداری کنید (شکل ۱-۳۸).

شکل ۱-۳۸- به قسمت‌های الکتریکی دستگاه در حال کار دست نزنید!



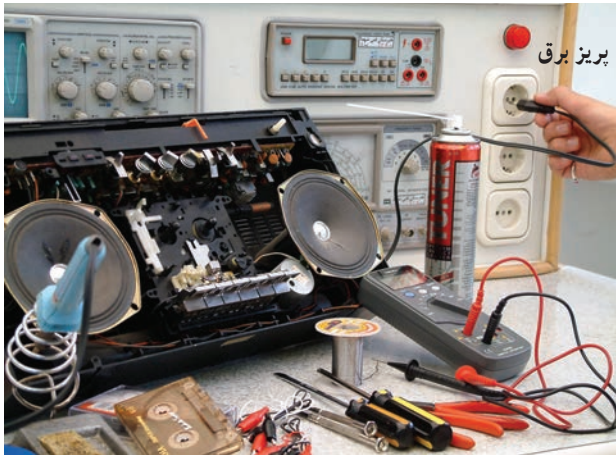
■ از وسایل و دستگاه‌های اندازه‌گیری حساس و میز کار موجود در آزمایشگاه مراقبت کنید (شکل ۱-۳۹).

شکل ۱-۳۹- میز کار آزمایشگاه الکترونیک



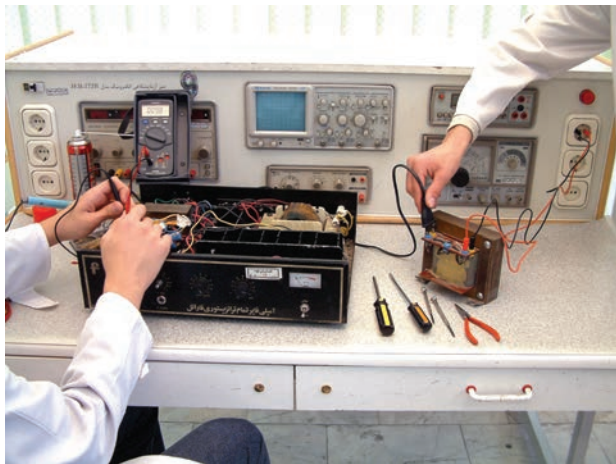
■ از وسایل و ابزارهای مخصوص تعمیرات دستگاه‌های الکترونیکی استفاده کنید و از عایق بودن دسته‌های ابزار از قبیل انبردست، دم‌باریک و پیچ‌گوشتی اطمینان حاصل کنید (شکل ۱-۴۰).

شکل ۱-۴۰- وسایل و ابزار مخصوص تعمیرات الکترونیکی



شکل ۱-۴۱

■ هنگام اندازه گیری اهم قطعات و یا بررسی شاسی دستگاه و یا لحیم کاری، دوشاخه ی دستگاه ضبط صوت را از پریز برق بیرون بکشید (شکل ۱-۴۱).



شکل ۱-۴۲ اگر به تعمیر لوازم الکترونیکی می پردازید، ترانسفورماتور ایزوله کننده را مورد استفاده قرار دهید.

■ از ترانس ایزوله ۱:۱ با فیوز مناسب استفاده کنید تا دچار برق گرفتگی نشوید (شکل ۱-۴۲).

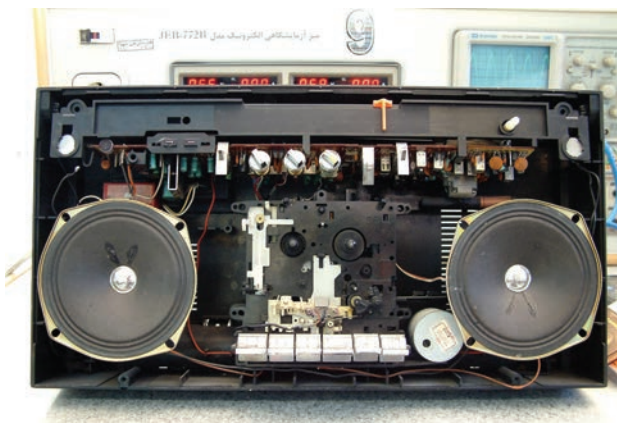
۴-۵-۱- شرح کار عملی: در این کار عملی شما انواع هدهای ضبط و پخش و پاک کننده را می شناسید و یاد می گیرید که چگونه آن ها را از هم تشخیص بدهید. همچنین در مراحل مختلف اجرای کار انواع هد را آزمایش می کنید و مقاومت آن را اندازه می گیرید.

۵-۵-۱- مراحل اجرای کار

■ قاب جلویی دستگاه ضبط صوت شکل (۱-۴۳) یا هر نوع دیگری که در آزمایشگاه وجود دارد را با راهنمایی مربی خود باز کنید.



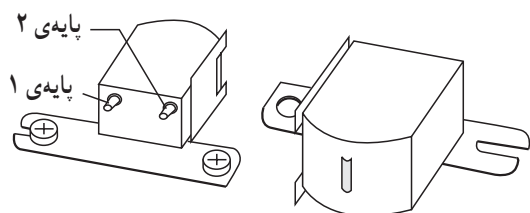
شکل ۱-۴۳ دستگاه ضبط صوت



شکل ۱-۴۴

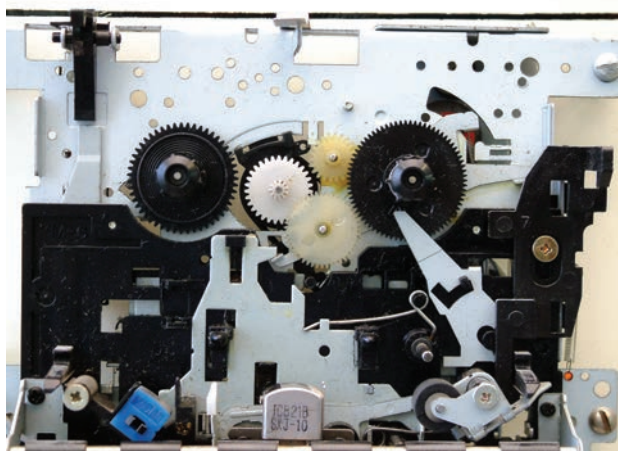
■ قاب را کنار بگذارید و دک دستگاه را مشاهده کنید (شکل ۱-۴۴).

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



شکل ۱-۴۵

■ هد ضبط و پخش دستگاه را پیدا کنید (شکل ۱-۴۵).



شکل ۱-۴۶

■ هد ضبط و پخش برای این دستگاه دقیقاً در وسط دک قرار دارد (شکل ۱-۴۶).

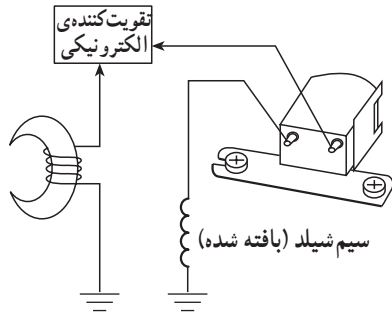
■ نوع هد را از نظر مونو یا استریو مشخص کنید.

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

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

■ آیا سیم‌بندی هد دستگاہ مطابق شکل (۱-۴۷) است؟

شرح دهید.



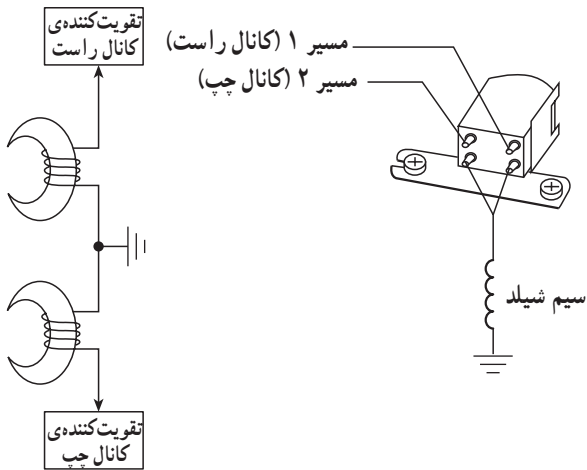
شکل ۱-۴۷ - سیم‌بندی هد

پاسخ:

■ نام هد با این نوع سیم‌بندی را بنویسید.

پاسخ:

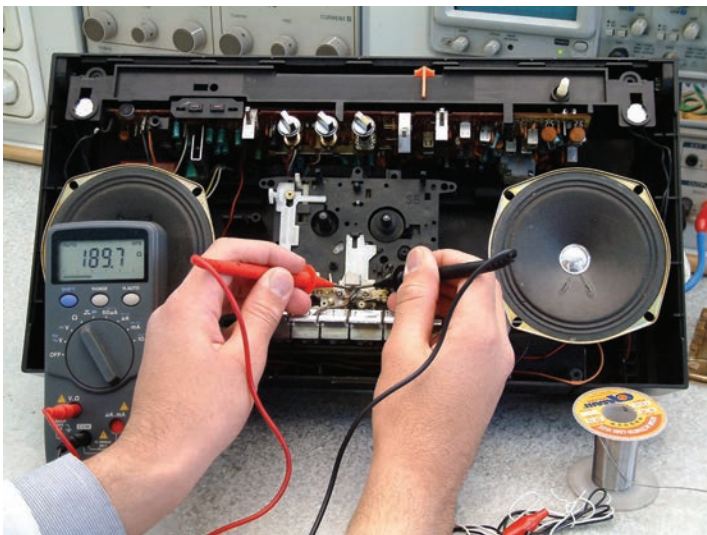
■ آیا سیم‌بندی هد دستگاہ مانند شکل (۱-۴۸) است؟



شکل ۱-۴۸

■ نام هد را بنویسید.

پاسخ:



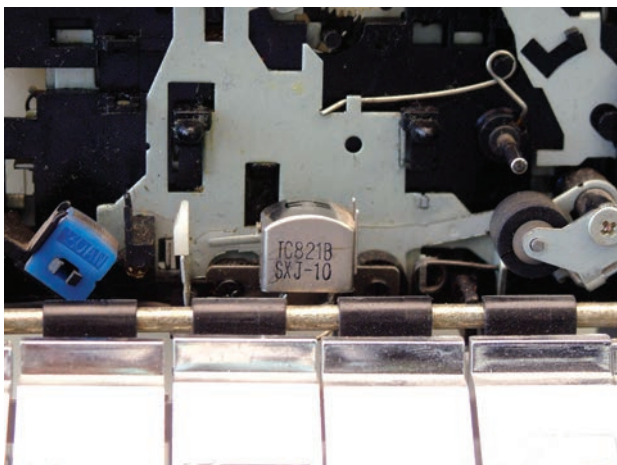
شکل ۱-۴۹- اندازه‌گیری مقاومت هد برای تعیین قطع شدگی، اتصال کوتاه و یا اتصال به نقطه‌ی زمین

- سیم‌های متصل به هد را با هویه آزاد کنید.
- با استفاده از اهم‌متر، مقدار اهمی سیم‌پیچ هد را اندازه بگیرید (شکل ۱-۴۹). از اهم‌متر در رنج مناسب استفاده کنید.

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

- مقادیر اندازه‌گیری شده را یادداشت کنید.

■ در صورتی که هد استریو است آیا مقاومت اهمی سیم‌پیچ‌های چپ و راست با هم برابرند؟



شکل ۱-۵۰

- هد پاک‌کننده را بر روی دک پیدا کنید (شکل ۱-۵۰).

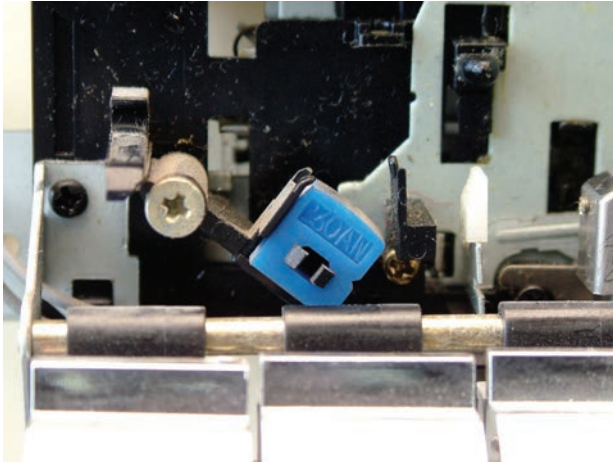
- مشخص کنید این هد در کدام طرف کلید play قرار دارد؟ راست یا چپ؟
- علت قرار گرفتن هد در این محل را شرح دهید.

پاسخ:

- نوع هد پاک کننده را مشخص کنید.

آیا هد از نوع آهن ربای دائمی است؟

آیا هد از نوع AC/DC می باشد؟



شکل ۱-۵۱

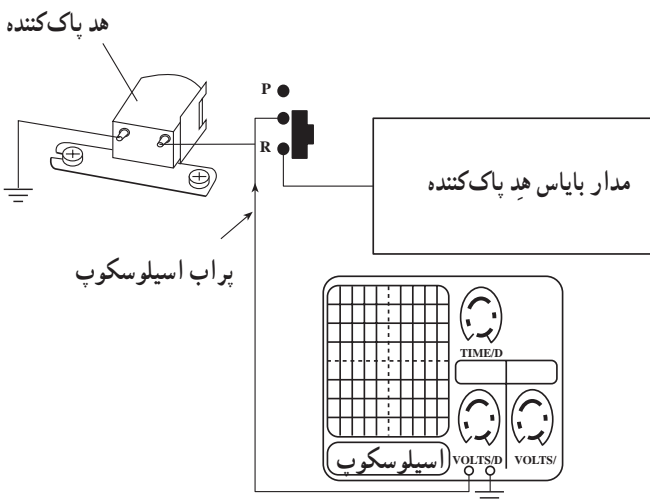
پاسخ:

- چگونه می توان نوع هد پاک کننده DC را از هد پاک کننده AC تشخیص داد؟
- مقاومت هد پاک کننده را اندازه بگیرید.

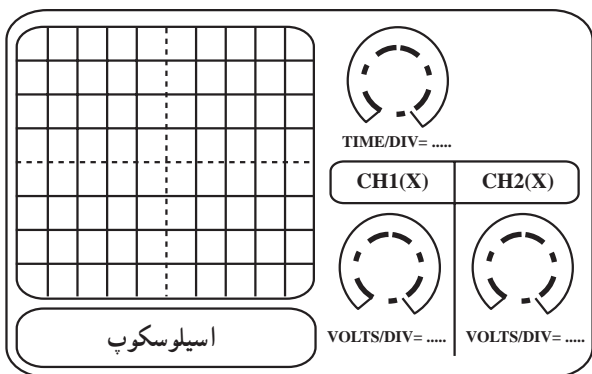
$$R = ? \dots \Omega$$

Erase Head

- دستگاه را برای روشن کردن آماده کنید.
- دستگاه را روشن کنید.
- کلید play و Record را با آزاد کردن ضامن کلید play و Record به طور هم زمان فشار دهید. (در این مرحله از مویی خود کمک بخواهید)
- هد پاک کننده را مطابق شکل (۱-۵۲) به اسیلوسکوپ اتصال دهید.



شکل ۱-۵۲- مدار اتصال اسیلوسکوپ به هد پاک کننده

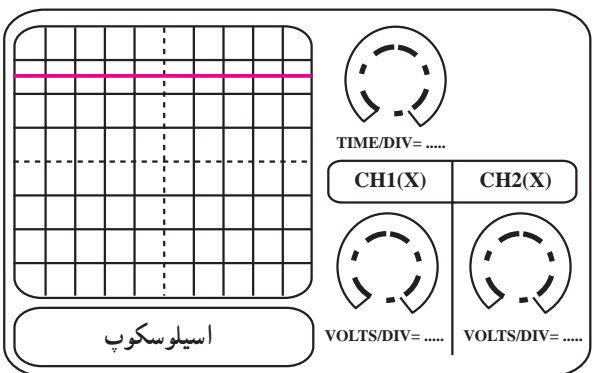


شکل ۱-۵۳

■ با تنظیم Time/DIV و volt/DIV اسیلوسکوپ شکل موج دوسرهد را مشاهده کنید و روی شکل (۱-۵۳) ترسیم کنید.

پاسخ:

■ اگر شکل موج مانند شکل (۱-۵۴) بود نام هد پاک کننده را بنویسید.



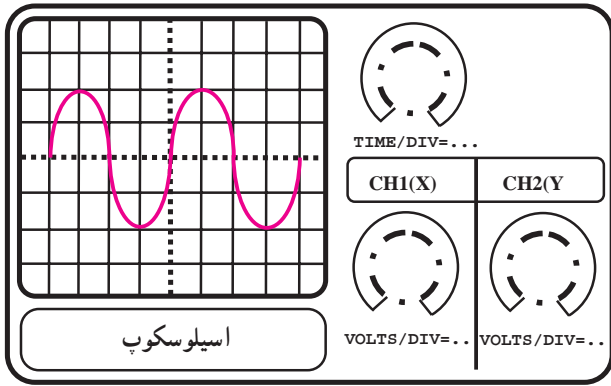
شکل ۱-۵۴

■ ولتاژ دوسرهد را اندازه گیری کنید و مقدار آن را بنویسید.

$$V_{\text{Head}} = ? \dots V$$

پاسخ:

■ اگر شکل موج مشابه شکل (۱-۵۵) را بر روی اسیلوسکوپ مشاهده می کنید نام هد پاک کننده را بنویسید.



شکل ۱-۵۵

■ ولتاژ دو سر هد و فرکانس سیگنال بایاس هد پاک کننده را اندازه گیری کنید و مقادیر آن ها را بنویسید.

$$V_p - P_{Head} = ? \dots V$$

$$F = ? \dots Hz$$

۱-۵-۶- خود آزمایی

■ آیا از شکل ظاهری هد می توان نوع آن را تشخیص داد؟ توضیح دهید.

پاسخ:

■ چرا مقدار فرکانس سیگنال هد پاک کننده در محدوده ی فرکانس های صوتی (۲۰ kHz - ۲۰ Hz) نیست؟ شرح دهید.

پاسخ:

آزمون پایانی (۱)



- ۱- برای تشخیص قطب‌های یک آهن‌ربا از کدام روش استفاده می‌شود؟
 الف - با براده‌های آهن
 ب - نزدیک کردن یک آهن‌ربای دیگر به آن
 ج - قطب‌نما
 د - با یک تیغه فلزی
- ۲- با آویختن یک آهن‌ربای تیغه‌ای می‌توان..... آن را تشخیص داد.
 الف - میدان مغناطیسی
 ب - خطوط قوای مغناطیسی
 ج - شدت میدان جاذبه‌ی زمین
 د - قطب‌های S و N
- ۳- یک میله آهنی از چه طریقی آهن‌ربای موقتی می‌شود؟
 الف - قرار گرفتن میله آهنی در میدان مغناطیسی
 ب - عبور جریان الکتریکی از میله آهنی
 ج - قرار گرفتن در اطراف یک سیم حامل جریان
 د - قرار گرفتن میله در درون سیم پیچ جریان دار
- ۴- هدفای مغناطیسی براساس..... عمل ضبط و پخش سیگنال را انجام می‌دهند.
 الف - جریان الکتریکی
 ب - القای مغناطیسی
 ج - جریان الکتریکی القایی
 د - آهن‌ربای موقتی و القای مغناطیسی
- ۵- خطوط قوای مغناطیسی هد ضبط، مشابه کدام آهن‌ربا است؟
 الف - آهن‌ربای میله‌ای
 ب - خطوط قوای مغناطیسی سیم حامل جریان
 ج - خطوط قوای مغناطیسی آهن‌ربای U شکل
 د - خطوط قوای سیم پیچ حامل جریان
- ۶- در هنگام ضبط سیگنال صوتی کدام هد دستگاه ضبط صوت سطح نوار را مطابق با سیگنال صدا مغناطیس می‌کند؟

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

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

الف - ضبط و پخش سیگنال ب - پاک‌کننده

ج - ضبط سیگنال د - پخش سیگنال

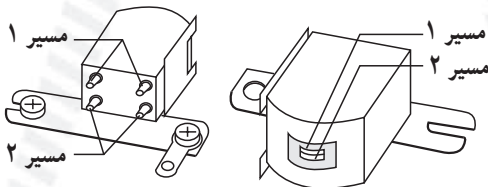
۸- نام هد شکل مقابل کدام است؟

الف - هد پاک‌کن AC

ب - هد چهارپین مونو

ج - هد چهارپایه استریو

د - هد مونو و پاک‌کن



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

الف - پخش

ب - پاک کردن، پخش، ضبط

ج - ضبط

د - پاک کردن

۱۰- هد ۸ پایه در کدام سیستم ضبط صوت به کار می رود؟

الف - مونو

ب - Auto Reverse

ج - استریو

د - مونو و استریو

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

۱۲- مقاومت اهمی سیم پیچ هد DC حدوداً چند اهم است؟

۱۳- مدار فرکانس بالا برای کدام هد به کار می رود؟ توضیح دهید.

۱۴- به چه دلیل فرکانس بالاتر از محدوده ی فرکانس صوتی است؟

خودآزمایی عملی

در صورتی که زمان اضافی داشتید، مراحل اجرای کار عملی شماره «۱» را روی چند نمونه دستگاه ضبط صوت دیگر انجام دهید.