

نصب یک نمونه دزدگیر اتومبیل

هدف کلی آزمایش

شناسایی قابلیت‌های یک نمونه دزدگیر اتومبیل از روی نقشه به زبان اصلی و چگونگی نصب و راه‌اندازی آن روی سیمولاتور

هدف‌های رفتاری: در پایان این آزمایش، از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- به سؤالات آزمون نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۲ پاسخ دهد.
- چند نمونه دزدگیر اتومبیل به روز را مورد شناسایی ظاهری قرار دهد.
- اطلاعات فنی یک نمونه دزدگیر را با استفاده از دفترچه راهنما و نقشه به زبان اصلی (انگلیسی) شرح دهد.
- یک نمونه از ریموت کنترل را انتخاب و کار کلیدهای آن را با استفاده از کاتالوگ تشریح کند.
- فرکانس کار و نوع مدولاسیون ریموت کنترل را شرح دهد.
- انواع سنسورهای شوک، سنسورهای نوری (چشمی)، کلیدی و ... را با استفاده از نقشه شرح دهد.
- مشخصات برد کنترل و سیم‌های ورودی و خروجی یک نمونه دزدگیر اتومبیل را با استفاده از نقشه به زبان اصلی شرح دهد.
- رله‌های مورد استفاده در دستگاه دزدگیر را با استفاده از نقشه شرح دهد.
- یک نمونه دزدگیر را روی سیمولاتور نصب کند (با استفاده از نقشه).
- دزدگیر نصب شده روی سیمولاتور را راه‌اندازی کند.
- در صورت بروز عیب، دزدگیر نصب شده را با کمک معلم عیب‌یابی کند.
- از مجموعه آزمایش‌ها، گزارش کار جامع تهیه کند.
- اصطلاحات و مفاهیم مرتبط با دزدگیر را در کاتالوگ و نقشه توضیح دهد.
- به منظور کسب مهارت بیشتر در کاتالوگ خوانی دزدگیر اتومبیل نمونه دیگری را بررسی و ترجمه کند.
- گزارش کار جامعی از مراحل اجرای کار عملی و آزمایش تهیه کند. (خارج از آزمایشگاه)
- کلیه هدف‌های رفتاری در حیطه عاطفی که در آزمایش‌های ۱ آمده است باید در این آزمایش نیز مورد توجه قرار گیرد.

۳-۱-۳- اطلاعات اولیه

– آژیر الکترونیکی یا واحد تولید صدا که به وسیله بست در روی بدنه خودرو (زیر درپوش موتور) بسته می شود.

محل نصب آژیر باید به گونه ای انتخاب شود که در حالت بسته بودن درها غیر قابل دسترسی باشد.

شدت جریان مصرفی آژیر الکتریکی حدود ۵ آمپر است و می تواند هنگام فعال شدن سیستم دزدگیر سیگنال قوی (۱۲۵ دسی بل^۱) قابل شنیدن را تولید نماید (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳- یک نوع آژیر سیستم دزدگیر خودرو

– فرستنده کنترل از راه دور (کنترل از راه دور Remote control): به همراه هر دستگاه دزدگیر دو دستگاه فرستنده کنترل از راه دور مطابق شکل ۳-۳ ارائه می شود. این فرستنده با باتری کوچکی که در داخل آن تعبیه شده است کار می کند. شدت جریان مصرفی یکی از انواع ریموت کنترل ۱۲mA و فرکانس ارسال سیگنال ۴۳۳/۹ MHz است. معمولاً مشخصات قطعات هر نوع مجموعه دزدگیر در دفترچه راهنمای آن درج می شود. در مدار داخلی اکثر فرستنده ها یک دیود نوری (LED) تعبیه شده است که در موقع فعال کردن سیستم ضد سرقت، ارسال سیگنال از ریموت کنترل را نشان می دهد.

۳-۱-۳- ریموت کنترل در طرح های متنوع و با عملکرد گوناگونی بر مبنای سطح کارایی سیستم الکترونیکی آن ساخته

سیستم ضد سرقت الکترونیکی جدیدترین طرح حفاظتی خودرو به شمار می رود که توانمندی و کارایی بیشتری نسبت به سایر سیستم های ایمنی خودرو دارد. دزدگیر الکترونیکی در هنگام تولید خودرو، روی آن نصب می شود یا آن را بعداً به خودرو اضافه می کنند. ولتاژ ۱۲ ولتی باتری خودرو، تغذیه مدار دزدگیر را بر عهده دارد.

۱-۱-۳- عملکرد سیستم دزدگیر: به طور خلاصه، عملکرد سیستم دزدگیر خودرو را می توان به شرح زیر بیان کرد.

- فعال کردن سیستم قفل مرکزی در دو حالت با صدا و بدون صدا به منظور قفل کردن و باز کردن درهای خودرو
- فعال کردن شیشه های بالابر خودرو
- راه اندازی و قطع سیستم جرقه خودرو
- فعال کردن آژیر الکترونیکی
- فعال کردن رله بازکن در صندوق عقب خودرو
- فعال کردن چراغ های پارک

۲-۱-۳- قطعات دزدگیر: قطعات دزدگیر

عبارت اند از:

– واحد اصلی یا واحد کنترل الکترونیکی مدار بسته دزدگیر که عموماً پشت پانل جلوی راننده در محل مناسبی قرار می گیرد (شکل ۱-۳).



شکل ۱-۳- واحد اصلی سیستم دزدگیر

۱- شدت صدا را برحسب دسی بل می سنجند Decibel در مورد این واحد و کاربردهای آن در آینده آشنا خواهید شد.

می‌شود. تعداد دکمه‌های فشاری روی دستگاه معمولاً سه یا چهار عدد است که در روی هر کدام علامت یا نوشته‌ای مبنی بر وظیفه آن حک شده است.

از جمله وظایف دکمه‌های فشاری روی دستگاه کنترل از راه دور سیستم دزدگیر عبارت‌اند از:

- ۱- فعال کردن سیستم ضد سرقت و قفل مرکزی خودرو
- ۲- غیرفعال نمودن سیستم ضد سرقت و قفل مرکزی خودرو (حالت باز شدن قفل درها)
- ۳- اجرای عملیات فعال کردن و غیرفعال کردن سیستم هشدار صوتی و قفل مرکزی خودرو در حالت بدون صدا
- ۴- برقراری جریان الکتریکی مدار بازکن در صندوق عقب خودرو.

شکل ۳-۳ وضعیت دکمه‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۳-۳- وضعیت علائم دکمه‌های کنترل از راه دور

علاوه بر فرمان‌ها و وظایفی که توسط کنترل از راه دور اجرا می‌شود توانمندی‌ها و عملیات دیگری نیز جزء عملکرد سیستم دزدگیر الکترونیکی هستند که عبارت‌اند از:

- فعال شدن سیستم دزدگیر در صورت باز شدن هر یک از درها، صندوق عقب و موتور خودرو.

- فعال شدن سیستم دزدگیر در صورت وارد شدن ضربه یا

شوک به بدنه خودرو.

- فعال شدن سیستم قفل مرکزی برای قفل کردن درها، پس از روشن شدن موتور و باز کردن درها، بعد از خاموش کردن موتور خودرو.

- فعال شدن سیستم قفل مرکزی برای قفل نمودن خودکار درها، در شرایطی که پس از قرار گرفتن سیستم دزدگیر در موقعیت ضد سرقت (به هر دلیلی) مجدداً فرمان غیرفعال شدن را به سیستم بدهد. این حالت زمانی رخ می‌دهد که هیچ عملی روی خودرو صورت نگیرد، در شکل ۴-۳ نوع دیگری از کنترل از راه دور را با توانمندی‌های ذکر شده مشاهده می‌کنید.



شکل ۴-۳- نوع دیگری از ریموت کنترل

- سنسور شوک (Shock sensor) که بر اثر ضربه یا شوک وارد شده به خودرو، سیستم ضد سرقت را فعال می‌کند و آژیر الکترونیکی و چراغ‌های خودرو را به عنوان هشدار و خبر به کار می‌اندازد. در شکل ۵-۳ سنسور شوک یک نوع سیستم دزدگیر نشان داده شده است. میزان دقت سنسور شوک قابل تنظیم است و می‌توان آن را تغییر داد.



شکل ۵-۳- سنسور یک نوع سیستم دزدگیر

مخابراتی است که قسمت کنترل از راه دور آن به عنوان فرستنده و واحد اصلی سیستم دزدگیر به عنوان گیرنده است. یادآوری می‌شود در سیستم‌های مدرن دزدگیر مثلاً از نوع تصویری واحدهای اصلی و فرستنده کنترل از راه دور هر دو به عنوان گیرنده و فرستنده عمل می‌کنند و دو طرفه است (شکل ۳-۶-ب).

– مجموعه سیم‌های سوکت دار، رله و LED نیز جزئی از لوازم سیستم دزدگیرند. در شکل ۳-۶-الف قطعات مورد نیاز برای نصب دزدگیر را مشاهده می‌کنید. دیود نورانی LED در پانل جلوی راننده و در محلی که از بیرون خودرو قابل رؤیت باشد نصب می‌شود.
در واقع سیستم دزدگیر یک اتومبیل یک فرستنده و گیرنده



ب- ارتباط گیرنده با فرستنده



الف- قطعات سیستم دزدگیر

شکل ۳-۶- قطعات سیستم دزدگیر و دزدگیر به عنوان یک سیستم مخابراتی

① سوکت اتصال واحد اصلی به LED

② سوکت اتصال سنسور شوک

A – سوکت اتصال واحد اصلی به قفل مرکزی که دارای سه سیم با رنگ‌های سیاه (۳)، سبز (۴)، صورتی (۵) برای ایجاد حالت قفل کردن درها است. سه سیم دیگر، به رنگ‌های سفید (۶)، آبی (۷) و نارنجی (۸) برای حالت باز کردن درهاست.

B – در این سوکت تعداد ده رشته سیم قرار گرفته که تعداد پنج رشته سیم مربوط به ورودی واحد اصلی و تعداد پنج رشته سیم دیگر مربوط به خروجی واحد اصلی است. این سیم‌ها به رنگ‌های سیاه (۹)، قرمز (۱۰)، قهوه‌ای (۱۱)، سفید (۱۲)، نارنجی (۱۳)، آبی (۱۴)، سبز (۱۵)، ارغوانی (۱۶)، زرد (۱۷) و ترکیب قرمز و سفید (۱۸) هستند.

۴-۱-۳- مدار الکتریکی سیستم دزدگیر : مدار

الکتریکی سیستم‌های ضد سرقت (دزدگیر) بر مبنای توانایی و کارایی نوع دزدگیر، متفاوت است و هر کارخانه سازنده رنگ سیم‌های متفاوتی را در مدار الکتریکی به کار می‌برد.

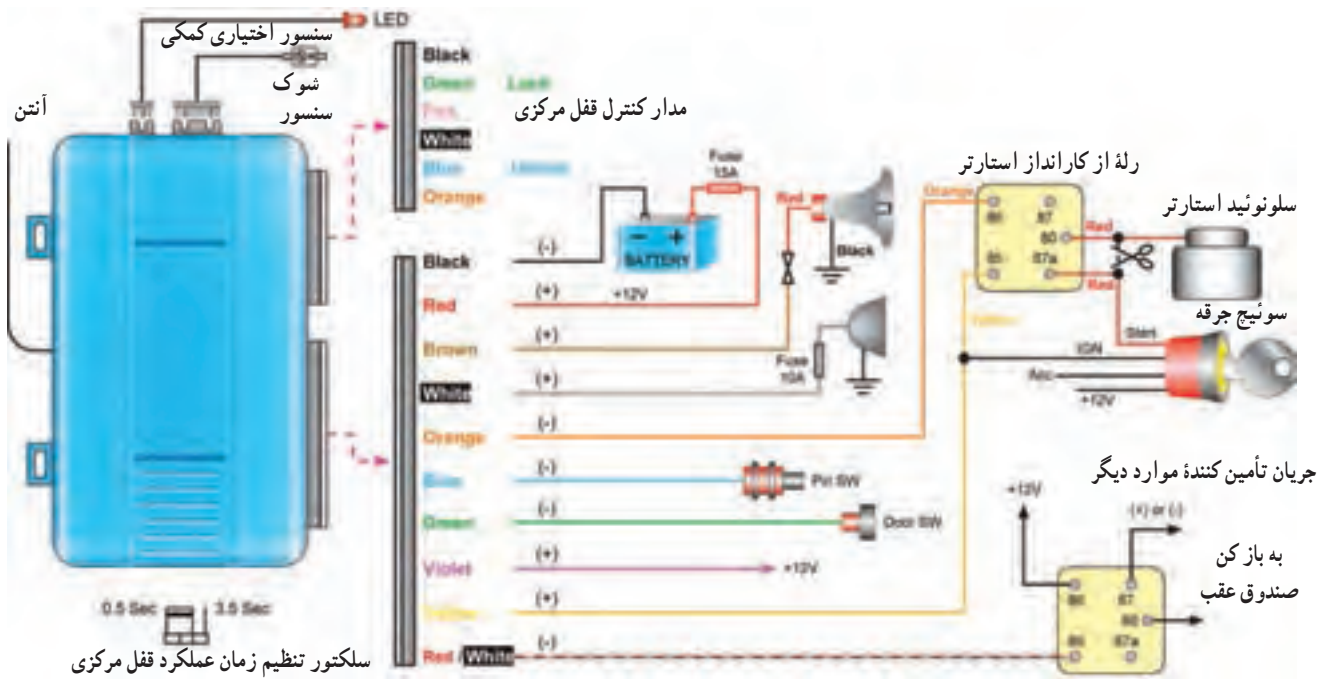
دیگرام عملی سیم‌کشی مدار سیستم دزدگیر در شکل ۳-۷ دیده می‌شود. لازم به توضیح است که نقشه مدار الکتریکی هر نوع دزدگیر در دفترچه راهنمای نصب آن درج می‌شود.

۵-۱-۳- تشریح مدار الکتریکی دزدگیر : شکل

۳-۸ یک نمونه واحد اصلی مربوط به یک سیستم دزدگیر را نشان می‌دهد. این سیستم دارای یک فیش اتصال برای آنتن خودرو و تعداد چهار عدد سوکت چند سیمه است که ارتباط قطعات به کار رفته را در سیستم دزدگیر، با واحد اصلی برقرار می‌سازد، این سوکت‌ها عبارت‌اند از :

ورودی لامپ اعلام وضعیت (حالت فعال بودن دزدگیر)

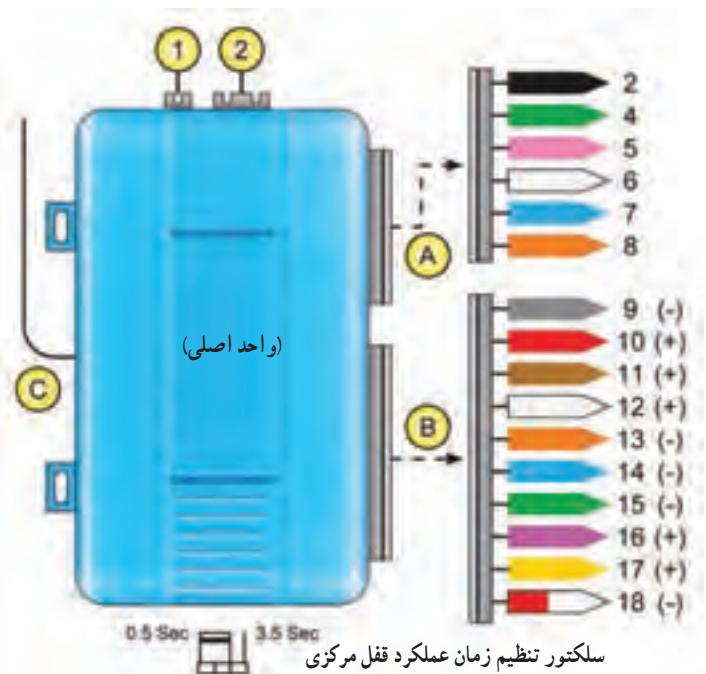
آزمایش ۳



شکل ۷-۳ مدار الکتریکی یک نوع سیستم دزدگیر

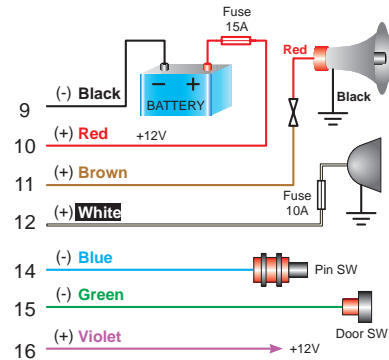
ویژه هنر جوان علاقه مند

یک سنسور شوک، یک ریموت کنترل و یک مدار اصلی دزدگیر که معیوب است را تهیه کنید سپس مدار را باز کنید و گزارشی درباره نحوه بازکردن و بستن آن تهیه نمایید و با هماهنگی مربی خود به کلاس ارائه دهید.



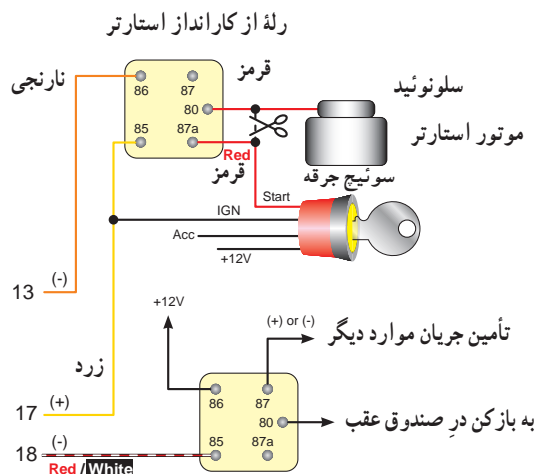
شکل ۸-۳ اتصالات واحد اصلی با قطعات سیستم دزدگیر

طبق شکل ۹-۳ سیم با عایق سیاه رنگ (۹) به اتصال بدنه، سیم قرمز (۱۰)، از طریق فیوز ۱۵ آمپری به باتری خودرو، سیم قهوه‌ای (۱۱) به ورودی آژیر الکترونیکی، سیم سفید (۱۲) به چراغ‌های پارک (فیوز ۱۰ آمپری مدار را حفاظت می‌کند)، سیم آبی (۱۴) به سوئیچ لای در موتور، سیم‌های با روپوش سبز رنگ (۱۵) و ارغوانی رنگ (۱۶) به ولتاژ ۱۲ ولت متصل می‌شوند.



شکل ۹-۳- اتصالات سوکت B به قسمت‌های مختلف خودرو

سیم با عایق نارنجی (۱۳) به ترمینال ۸۶ «رله از کارانداز مدار استارتر» (starter) اتومبیل، ترمینال ۸۰ رله به استارتر اتومبیل، ترمینال ۸۷a رله به ترمینال s+ سوئیچ اتومبیل، سیم زرد رنگ (۱۷) به ترمینال ۸۵ «رله از کارانداز استارتر» و با یک انشعاب به ترمینال IGN سوئیچ اتومبیل، سیم با عایق قرمز و سفید (۱۸) به ترمینال ۸۵ رله بازکن در صندوق عقب خودرو متصل می‌شوند (شکل ۱۰-۳).



شکل ۱۰-۳- اتصالات سیم‌های دزدگیر به قسمت‌های مختلف خودرو

در این قسمت شما با یک نوع سیستم دزدگیر و نحوه اتصال‌های آن آشنا شدید. حال با استفاده از نقشه راهنمای دزدگیری که در اختیار دارید می‌توانید رنگ سیم‌ها و اتصالات آن‌ها را به قسمت‌های مختلف خودرو بررسی کنید.

۲-۳- نکات حفاظتی و ایمنی

- ◀ قبل از آغاز کار، برق اتومبیل را قطع کنید.
- ◀ از ضربه زدن و فشار وارد کردن به دستگاه اجتناب کنید.
- ◀ در اتصال سیم‌ها به یکدیگر، دقت کنید (بین آن‌ها اتصال کوتاه ایجاد نشود).
- ◀ هنگام نصب دزدگیر، طول سیم‌ها را بدون دلیل افزایش ندهید.
- ◀ قبل از روشن کردن دستگاه، یک بار دیگر اتصالات را کنترل کنید و از نحوه بستن صحیح آن‌ها مطمئن شوید.
- ◀ توجه داشته باشید که دستگاه در جای خود، کاملاً محکم نصب شده باشد.
- ◀ در مسیر اتصال سیم مثبت باتری حتماً فیوز قرار دهید.
- ◀ نقشه مدار الکتریکی دزدگیر را مطالعه کنید و رنگ عایق سیم‌ها را با نقشه انطباق دهید.
- ◀ اطمینان حاصل کنید که باتری اتومبیل ۱۲ ولتی است (۶ خانه داشته باشد).
- ◀ اطمینان حاصل کنید که سیم منفی باتری به بدنه اتومبیل اتصال دارد (در صورتی که سیم مثبت به بدنه اتومبیل متصل باشد نیاز به مبدل دارید).
- ◀ در صورتی که شاسی خودرو منفی باشد و زمین نقشه دزدگیر شما به مثبت متصل شده باشد، در این حالت نیز نیاز به مبدل دارید.
- ◀ در صورتی که دستگاه راه‌اندازی نشد، مراحل را مجدداً تکرار کنید تا به نتیجه مطلوب برسید.

۳-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

- مجموعه قطعات دزدگیر الکترونیکی یک مجموعه کامل

۳-۴-۳- مراحل اجرای آزمایش

مواردی که با ستاره (*) مشخص شده است و هدف کلی آزمایش را در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

- کاتالوگ دزدگیر الکترونیکی
- ابزار عمومی کارگاه الکترونیک
- LED ۵ عدد
- مقاومت ۴/۷ کیلو اهم ۵ عدد
- منبع تغذیه یک دستگاه
- کلید ۲ عدد
- لامپ ۱۲/۳W ولت ۲ عدد

آزمایش ۳

۳-۴-۱- یک نمونه کاتالوگ کنترل از راه دور دزدگیر الکترونیکی را در شکل ۱۱-۳ مشاهده می کنید.

راهنما (دستور العمل کاربرد) OPERATING INSTRUCTIONS

دکمه های کنترل از راه دور

4 BUTTONS REMOTE CONTROL

FUNCTION	ARM	DISARM	SILENT ALARM MODE	ANTI-HIJACKING	PANIC/ CAR SEARCH	TRUNK RELEASE
PRESS				When ON ACC then		Press For 3 seconds

FUNCTION SETTING

FUNCTION	JP Position	METHOD
Auto Arming Operation (Option)	JP1	Short circuit (production inside setting)
Electronic / Air Compressor Lock	JP2	Electronic Lock : Open circuit Air compressor Lock : Short circuit
Hints for alarm (Option)	JP3	Short circuit

NOTE :
1. THE SYSTEM IS SET IN JP2 OPEN CIRCUIT (ELECTRONIC LOCK) MODE DURING PRODUCTION.
2. ICON OF INDICATING SHORT CIRCUIT & OPEN CIRCUIT . (: << SHORT) (: << OPEN)
3. DO ALL SETTING IN NO POWER SUPPLIED CONDITION , OTHERWISE WIRELESS .

شکل ۱۱-۳- کاتالوگ کنترل از راه دور دزدگیر الکترونیکی

*۳-۴-۲- کلیدهای کنترل از راه دور و عملکرد آن را در متن زیر مشاهده می کنید توضیحات مربوط به آن را یادداشت کنید.


*۳-۴-۳- شرح عملکرد و مشخصات کنترل از راه

به عنوان فعالیت فوق برنامه می توان ترجمه کامل یک کاتالوگ را به هنرجو واگذار کرد.

این قسمت به کمک هنرآموز و توسط هنرجو ترجمه شود.

DESCRIPTION OF FUNCTIONS & FEATURES


A) ARM THE ALARM

- (a) Press button , siren will chirp once and lights flash once.
- (b) If equipped with central door lock, doors lock automatically.
- (c) The L.E.D blinks, 7 seconds later alarm is armed & the engine is locked.

B) DISARM THE ALARM

- (a) Siren will chirp 2 times and lights flash 3 times.
- (b) The door lock or unlock automatically.
- (c) Alarm is disarmed and returns to its normal status.
Please also refer to "AUTO REARMING" feature.



C) SILENT ALARM MODE

- (a) Press button , lights flash once, but siren will not chirp.
- (b) If equipped with central door lock, doors lock automatically.
- (c) The L.E.D blinks, 7 seconds later alarm is armed & the engine is locked.
- (d) If the alarm shock is triggered, lights will flash, but siren will not sound.
- (e) If the door is opened, the alarm will be activated after 25 seconds.
- (f) If illegally enter the car, the siren will chirp immediately.

D) AUTO-ARMING MODE (Option)


When press the disarming button and open the door, but if nobody enter the car, the door will be locked automatically after 20 +/- 5 seconds and be back to arming mode.

E) PANIC, CAR SEARCH



- (a) Press the button , in normal arming mode, the siren will sound and lights will flash for 15 seconds. Press again to stop.
- (b) Press  in silent arming mode, the siren will not sound and lights will flash for 15 seconds. Press again to stop.

This feature can also be used as a searching function to locate the vehicle in a large parking lot.








F) STOP SIREN TEMPORARILY

If alarm system is triggered off, the siren will blare. By pressing  to stop the siren temporarily but the alarm system is still on arming mode.

G) CALL FOR EMERGENCY HELP

During disarming mode, press the button , the siren will keep sounding and parking lights will keep flashing for calling for emergency help for 15 seconds. Press the button  again to stop the above operation.

H) ANTI-HIJACKING (Option)

- (a) When driving, the key on ACC.ON position. Press the button , the parking lights flash quickly (This is stand-up for anti-hijacking mode). And then pressing button  within 5 seconds, the system is into anti-hijacking mode, the lamps keep lighting. And the engine will be cut off after 15 seconds and siren keeps sounding, lamps flashing. Press  to stop the function.
- (b) When driving, the key on ACC.ON position. Press the button , the parking lights flash quickly (This is stand-up for anti-hijacking mode). And then pressing button  within 5 seconds, the system is into anti-hijacking mode, the lamps keep lighting; Press the button  again, the engine will be cut off immediately and siren keeps sounding, lamps flashing. Press  to stop the function.

* ۳-۴-۴- در زیر عناوین مشخصات ویژه کنترل کنید و بنویسید.
از راه دور را در ۱۲ بند مشاهده می کنید. این عناوین را ترجمه

SPECIAL FEATURES

1. MISS – TOUCH
2. AUTO CENTRAL LOCK
3. VIBRATION RECORD
4. WARNINGS OF IMPROPER CLOSED DOORS
5. WARNINGS OF ABNORMAL SITUATION
6. HINTS FOR ARMING (option)
7. TWO STAGE SIREN VERIFICATION
8. MEMORY ALARM MODES
9. TRUNK RELEASE FUNCTION
10. SETTING THE ARM AUTOMATICALLY
11. CODE LEARNING MODE
12. REMOTE CONTROL CODE CANCELLATION

* ۳-۴-۱۱- رنگ سیم مربوط به سوئیچ در موتور را مشخص کنید و بنویسید.

* ۳-۴-۱۲- علت استفاده از رله در مدار استارتر را شرح دهید.

* ۳-۴-۱۳- سیم های مربوط به قفل کردن و باز کردن در، چه رنگی دارند؟ یادداشت کنید.

* ۳-۴-۱۴- در نقشه مدار الکتریکی شکل ۳-۱۲ چه سیم های دیگری را مشاهده می کنید؟ نام بپسید و دلیل استفاده از آن ها را یادداشت کنید.

* ۳-۴-۱۵- در ادامه، متن مربوط به راهنمای نصب سیستم دزدگیر را مشاهده می کنید. توضیحات مربوط به نصب را ترجمه و یادداشت کنید.

* ۳-۴-۵- نقشه مدار الکتریکی دزدگیر را در شکل ۳-۱۲ مشاهده می کنید.

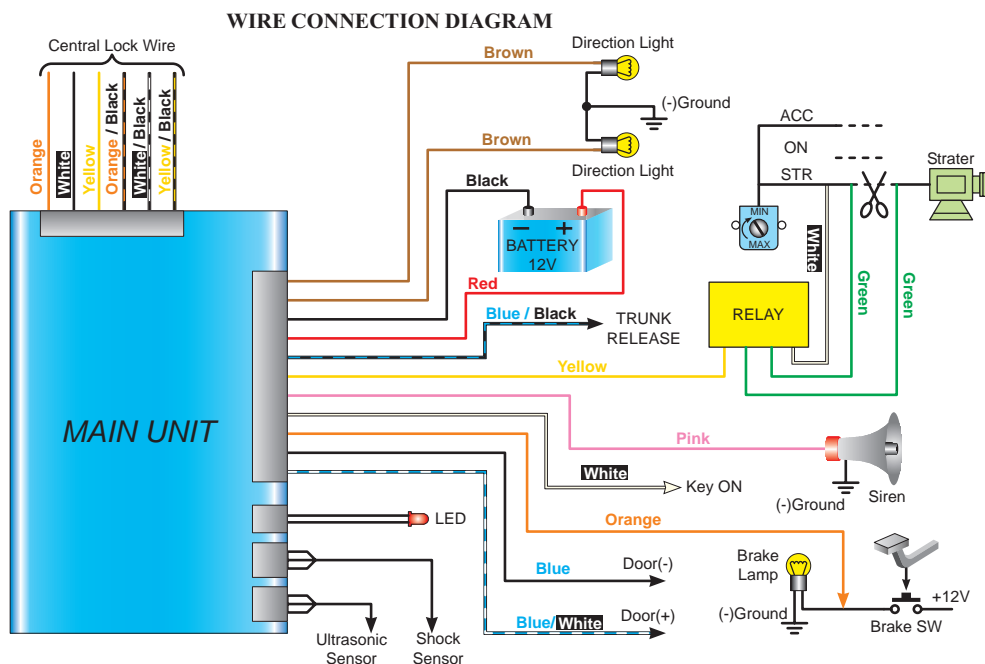
* ۳-۴-۶- با توجه به نقشه مدار الکتریکی شکل ۳-۱۲ رنگ سیم های مربوط به قفل مرکزی را یادداشت کنید.

* ۳-۴-۷- رنگ سیم های مربوط به چراغ روشنایی را مشخص کنید و بنویسید.

* ۳-۴-۸- رنگ سیم های مربوط به باتری ۱۲ ولت را مشخص کنید و با ذکر پلارته بنویسید.

* ۳-۴-۹- رنگ سیم های مربوط به سوئیچ جرقه و رله مربوط را مشخص کنید و همراه با رسم مدار آن یادداشت کنید.

* ۳-۴-۱۰- رنگ سیم مربوط به آژیر خطر را مشخص کنید و بنویسید. آیا برای آژیر فقط باید همان یک سیم را وصل کرد؟



شکل ۱۲-۳- نقشه مدار الکتریکی دزدگیر

SYSTEM INSTALLATION GUIDE

Main Unit Installation

The main unit is suggested to placed under the panel. After fixing the main unit in a suitable place, start connecting the wires in accordance to the **WIRE CONNECTING DIAGRAM** before putting back all the parts, simply test the system function first.

Shock Sensor Installation

Install the sensor after fixing the main unit .It is recommended to place the shock sensor near the car doors, or beside the panel so as to easily detect any intrusion actions. To adjust the sensitivity of the shock sensor, simply use a screw to turn the button in the shock sensor, turning right to adjust with a higher sensitivity or vice verse. Then test the sensitivity by triggering the shock sensor. If it triggered, the L.E.D will light up. Please do not directly hit the shock sensor.

Central Lock Installation Guide

This system can control several common central lock types without any additional parts.

TYPE A:

For cars equipped with no central lock, recommended to install it first. (see FIG 1)

TYPE B:

For cars equipped with central lock but no motor on driver aside, add master motor and rod.

(see FIG 2). This type of installation is applicable to operate factory lock system in some FORD, Mitsubishi, Mazda, and Nissan models.

*Installation tips: First install the actuator near the door's manual latch, then fix the rod of the actuator on the manual latch.

TYPE C:

For cars equipped with central lock and with motor on the driver's side.(see FIG 3)

TYPE D:

The door locks are controlled by electrical activated vacuum pump.(See FIG 4).

The timing of actuator mechanism can be set as 0.7 seconds or 3 seconds at the Jp2.

For some Mercedes-benz and Audi models.

TYPE E:

For some cars not mentioned above, please consult your dealers.

NOTE: Type B installation method (FIG 2) is suitable for most of the cars.

این قسمت به کمک هنرآموز و توسط هنرجو ترجمه شود.

کنترل از راه دور را در متن زیر مشاهده می کنید. شرح مشخصات الکتریکی را بنویسید.

۱۶-۴-۳- برای آزمایش سنسور مربوط به شوک چه راه حل ساده‌ای وجود دارد؟ شرح دهید.
* ۱۷-۴-۳- مشخصات الکتریکی واحد اصلی و

SPECIFICATIONS OF ELECTRONIC

MAIN UNIT

Output current: signal light 5A*2, siren 10A, central lock: 10A
Coding: learning code
Voltage: 12±2V

Static Current: <15mA (except indicator, sensor)
Indicator Current: 20mA intermittently
Shock Sensor Current: <1mA
Frequency: 300MHz~350 Mhz

REMOTE CONTROL

Voltage: 12V
Current: 0mA
Battery: 27A/12V
Frequency: 300MHz~350MHZ
Coding: learning code
Coding times: > 1 million

این قسمت به کمک هنرآموز و توسط هنرجو ترجمه شود.

مشخصات الکتریکی واحد اصلی و کنترل از راه دور

پیش بیاید آمده است. توضیحات مربوط به این عیوب را، ترجمه کنید و بنویسید. این قسمت را خوب به خاطر بسپارید، تا در زمان کار عملی روی شبیه ساز دزدگیر الکترونیکی یا نصب آن روی اتومبیل، برایتان راهنمای مناسبی باشد.

* ۱۸-۴-۳- هنگام نصب سیستم دزدگیر الکترونیکی ممکن است دستگاه به درستی عمل نکند. در صورتی که سیستم دزدگیر سالم باشد، نصب آن صحیح نبوده است در متن زیر بعضی از عیب‌های ساده‌ای که ممکن است

TROUBLE SHOOTING

The remote control does not work.

- *Check the battery level. It is suggest to replacing a new battery each year.
- *Check if the remote control is moisten or crash.

The remote control does not make the main unit work.

- *Check the battery level in the remote control.
- *Check if the remote control is moisten or crash.
- *Check if the frequency of the remote control is changed.
- *If possible, use another control for comparison. If both of them do not work, then check the main unit and the wire connection. (Do not open the main unit for checking)

The central lock does not work.

- *Check if the actuators are working.
- *Check wire connection
- *Check if the fuse of the main unit is damaged.

The siren does not sound when the system is triggered.

- *Check if the sirens are available.
- *Check the wire connection between the siren and main unit.

The siren keeps chirping while the main unit installs.

- *Check if the socket is insert converse or check the wires connection or the CPU safety fuse.
- *If back up battery is used, check if the switch is positioned at ON status.

The alarm sounds 10 seconds after the vehicle is armed, same problem keeps happening again.

- *Check if the shock sensor is too sensitive.
- *Check if the door pin switches are damaged.
- *Check wire connection.

The alarm is easily triggered when a heavy vehicle is passing through.

- *Check if the shock sensor is too sensitive.

این قسمت به کمک هنرآموز و توسط هنرجو ترجمه شود.

متن مربوط به عیب‌های احتمالی سیستم دزدگیر الکترونیکی

* ۱۹-۴-۳- در صورت امکان، مراحل نصب یک دزدگیر الکترونیکی را بر روی یک اتومبیل، به طور واقعی مشاهده کنید و گزارش کامل مشاهدات خود را بنویسید.

۲۰-۴-۳- در کتاب مدارهای الکتريکی خودرو، (از گروه تحصيلی مکانیک، با کد ۶۰۷/۶) مراحل نصب دزدگیر الکترونیکی، با دیدگاه نصب روی یک نمونه خودرو آموزش داده شده است. با مطالعه این منبع می‌توانید گزارش خود را تکمیل نمایید.

* ۲۱-۴-۳- آیا مواردی را در کار عملی مشاهده کرده‌اید، که در کتاب مذکور به آن اشاره نشده است؟ موارد را یادداشت کنید.

در صورت امکان از یک نصاب دزدگیر اتومبیل خواسته شود که در هنرستان حاضر شود و نحوه نصب دزدگیر را روی یک اتومبیل برای هنرجویان نمایش دهد. برای این منظور هنرجویان در گروه‌های ۶ نفره مراحل نصب را از نزدیک مشاهده می‌کنند.

۲۲-۴-۳- سیمولاتور (شبیه‌ساز) دزدگیر الکترونیکی را روی میز قرار دهید. توجه داشته باشید که در خودروها از دو سامانه شاسی مثبت و شاسی منفی استفاده می‌کنند. در نوع شاسی مثبت، بدنه اتومبیل به قطب مثبت باتری و در شاسی منفی بدنه اتومبیل به منفی باتری متصل می‌گردد.

در صورتی که سیمولاتور در اختیار ندارید، از قطعات جداگانه یک نمونه دزدگیر استفاده کنید.

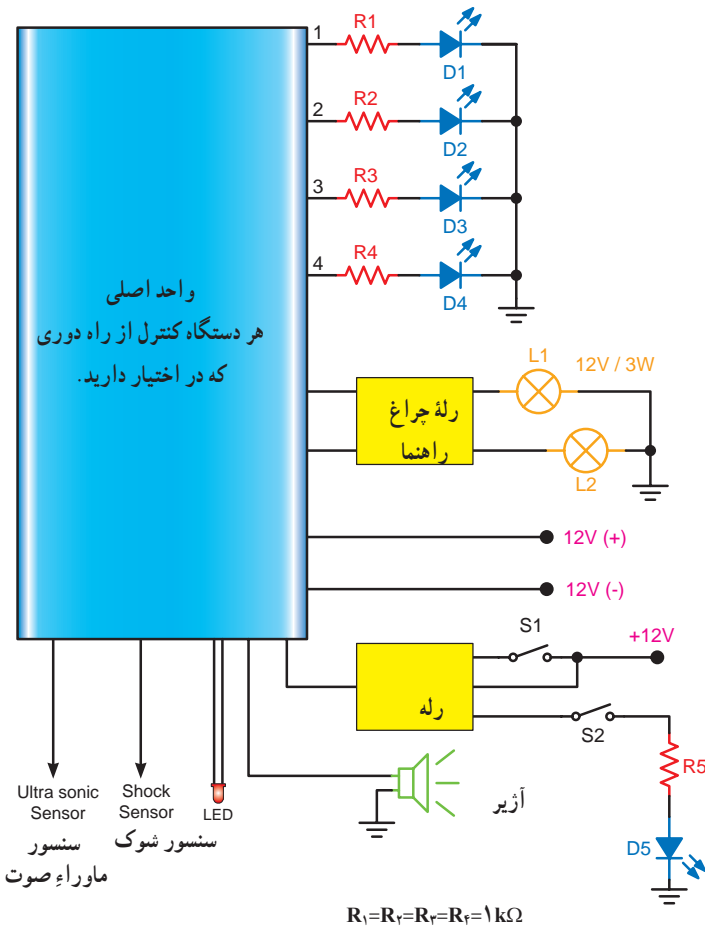
۲۳-۴-۳- برای نصب دزدگیر از مجموعه قطعات دزدگیری که در آزمایشگاه موجود است استفاده کنید و سیمولاتور شکل ۱۳-۳ را بسازید.

۲۴-۴-۳- سیم اتصال مربوط به قفل مرکزی را به یک مقاومت ۴/۷ کیلو اهم و دیود نوری وصل کنید و سر کاند دیود را به زمین اتصال دهید (شکل ۱۳-۳).

۲۵-۴-۳- برای هر یک از سیم‌های مربوط به قفل (درها) مرحله ۲۴-۳ را تکرار کنید.

در صورتی که مدار دزدگیر شما دارای زمین یا شاسی مثبت است باید دیود برعکس شود.

۲۶-۴-۳- دو لامپ ۱۲ ولتی ۳ وات را از طریق رله به سیم‌های مربوط به اتصال چراغ راهنمای واحد اصلی وصل کنید و سر دیگر لامپ‌ها را به زمین اتصال دهید (شکل ۱۳-۳).



شکل ۱۳-۳- سیمولاتور دزدگیر الکترونیکی

۲۷-۴-۳- سیم مربوط به تغذیه مثبت را به ترمینال مثبت منبع تغذیه وصل کنید.

نکته

توجه داشته باشید که ابتدا منبع تغذیه را روی ۱۲ ولت تنظیم و سپس آن را خاموش کنید. پس از کامل شدن مدار دزدگیر و کنترل آن توسط مربی آزمایشگاه مجدداً منبع تغذیه را روشن کنید.

۲۸-۴-۳- سیم مربوط به منفی واحد اصلی را به ترمینال منفی دستگاه منبع تغذیه اتصال دهید (شکل ۱۳-۳).

۲۹-۴-۳- سیم مربوط به رله را وصل کنید و از سیم خروجی رله برای کلید S_1 استفاده و اتصالات مربوط به رله را مطابق شکل ۱۳-۳ وصل کنید.

۳۰-۴-۳- سیم مربوط به آژیر را وصل کنید و سر دیگر آژیر را به زمین اتصال دهید.

۳۱-۴-۳- سیم مربوط به LED دستگاه را وصل کنید. ماوراء صوت را وصل کنید. سیم‌های مربوط به سنسور شوک و سنسور

۳۳-۴-۳- قبل از روشن کردن منبع تغذیه، کلیه اتصالات مدار خود را به مربی آزمایشگاه نشان دهید و پس از تأیید، دستگاه را روشن کنید.

* ۳۴-۴-۳- پس از روشن کردن دستگاه منبع تغذیه، باید LED مربوط به سیستم روشن شود. آیا چنین اتفاقی برای

سیمولاتور مورد آزمایش رخ داد؟ شرح دهید.

* ۳۵-۴-۳- با استفاده از دستگاه کنترل از راه دور دکمه مربوط به باز کردن و قفل کردن درها را فشار دهید، چه اتفاقی می‌افتد؟ شرح دهید.

* ۳۶-۴-۳- دکمه مربوط به روشن و خاموش کردن چراغ‌های راهنما را با استفاده از کنترل از راه دور فشار دهید. نتیجه این مرحله را بنویسید.

* ۳۷-۴-۳- با وصل کلید S_1 آیا دیود نوری D_5 روشن می‌شود؟ در صورت روشن نشدن D_5 علت را توضیح دهید.

* ۳۸-۴-۳- از کلید S_7 به جای سوئیچ استارت اتومبیل استفاده کرده‌ایم، اگر کلید S_7 را وصل کنیم آیا دیود D_5 روشن می‌شود؟ سبب آن را توضیح دهید.

* ۳۹-۴-۳- در صورتی که هر دو کلید S_1 و S_7 را هم‌زمان وصل کنیم چه نتیجه‌ای حاصل می‌شود؟ آیا دیود D_5 روشن می‌شود؟ دلیل روشن شدن D_5 را توضیح دهید.

* ۴۰-۴-۳- با فشار دادن هر یک از دکمه‌های کنترل از راه دور آیا صدای آژیر بلند می‌شود؟ در کدام مرحله صدای آژیر شنیده نمی‌شود؟ شرح دهید.

* ۴۱-۴-۳- با وارد کردن ضربه‌ای به سنسور شوک صدای آژیر شنیده می‌شود. این مرحله را آزمایش کنید و نتیجه کار را بنویسید.

* ۴۲-۴-۳- اگر در تمام مراحل آزمایش به نتیجه مطلوب دست پیدا کنید، ساخت سیمولاتور شما به درستی صورت گرفته است در غیر این صورت برای پیدا کردن عیب، مدار خود را بررسی کنید و نتیجه بررسی را بنویسید.

فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه‌مند

الف- با استفاده از منابع مربوطه، نمونه‌های دیگری از دزدگیر الکترونیکی را بررسی کنید و در صورت داشتن ویژگی‌های خاص، موارد را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

ب- درباره فرکانس حامل، نوع مدولاسیون و کد کردن سیگنال در سیستم دزدگیر تحقیق و بررسی کنید و نتیجه را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

۵-۳- نتایج آزمایش

نتیجه حاصل از آزمایش را به طور خلاصه شرح دهید.

۵-۶-۳- صدای آژیر هنگام فعال کردن دستگاه شنیده

نمی شود، عیب مربوط به چیست؟

۶-۶-۳- قطعات یک سیستم دزدگیر از چه اجزایی

تشکیل شده است؟

۷-۶-۳- اگر سیستم قفل مرکزی به درستی عمل نکند

عیب مربوط به چه قسمت هایی است؟

۸-۶-۳- دلیل استفاده از کلیدهای S_۱ و S_۲ در شکل

۳-۱۳ چیست؟

۹-۶-۳- معانی لغات function, position, siren,

Dealer, Lock, code, chirp, procedure, owner, disarm,

ear و installation را بنویسید.

۱۰-۶-۳- متن زیر را ترجمه کنید.

۶-۳- الگوی پرسش

۱-۶-۳- شش مورد از توانمندی های یک دزدگیر

الکترونیکی را بنویسید.

۲-۶-۳- ولتاژ و فرکانس ارسالی کنترل از راه دور

چه قدر است؟

۳-۶-۳- برای غیر فعال کردن صدای آژیر از کدام دکمه

کنترل از راه دور استفاده می شود؟

۴-۶-۳- اگر کنترل از راه دور عمل نکند چه عیوبی

می تواند داشته باشد؟

The central lock does not work.

*Check if the actuator are working.

*Check wire connection.

*Check if the fuse of the main unit is damaged.

The siren does not sound when the system is triggered.

*Check if the sirens are available.

*Check the wire connection between the siren and main unit.

The siren keeps chirping while the main unit installs.

*Check if the socket is insert converse or ckeck the wires connection or the CPU safety fuse.

*If back up battery is used, check if the switch is positioned at ON status.

The alarm sounds ۱۰ seconds after the vehicle is armed, same problem keeps happening again.

*Check if the shock sensor is too sensitive.

*Check if the door pin switches are damaged.

*Check if wire connection.

The alarm is easily triggered when a heavy vehicle is passing through.

*Check if the shock sensor is too sensitive.

نصب آنتن مرکزی

هدف کلی آزمایش

مبانی طراحی و نصب آنتن مرکزی

هدف‌های رفتاری: در پایان این آزمایش، از فراگیرنده انتظار می‌رود:

- به سؤالات آزمون نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۳ پاسخ دهد.
- قطعات آنتن VHF و UHF را نام ببرد و آن‌ها را از هم تمیز دهد.
- ورودی و خروجی میکسر VHF و UHF را مشخص کند.
- آنتن VHF و UHF را برپا کند.
- سیگنال‌های آنتن VHF و UHF را به میکسر و تلویزیون اتصال دهد و تصویر را روی تلویزیون ظاهر کند و در صورت معیوب بودن، سیستم آنتن مرکزی را به کمک مریعیب‌یابی کند.
- سیگنال‌های آنتن VHF و UHF را به میکسر و تلویزیون اتصال دهد و تصویر را روی تلویزیون ظاهر کند و در صورت معیوب بودن، سیستم آنتن مرکزی را عیب‌یابی کند.
- قطعات آنتن مرکزی، نظیر بوستر، بریزها، تقسیم‌کننده‌ها، میکسرها و مچینگ را نام ببرد و در مورد آن‌ها توضیح دهد.
- برای یک مجموعه مسکونی آپارتمانی نقشه فنی نصب آنتن مرکزی را رسم کند.
- در باندهای مختلف VHF و UHF وضعیت تصویر کانال‌های مختلف را بررسی و در مورد آن گزارش کار تهیه کند.
- گزارشی که در آن گزارش کار، مستند و دقیق ارائه کند.
- در صورت موجود بودن dB سنج، نقاط مختلف را اندازه بگیرد.
- کلیه هدف‌های رفتاری در حیطه عاطفی که در آزمایش اول آمده است باید در این آزمایش نیز مورد توجه قرار گیرد.
- تعداد قطعات و المان‌های مورد استفاده را محاسبه کند.
- افت‌های مورد نظر در قطعات را محاسبه کند.

تفکر هدف‌مند

هدف، موضوع یا جایگاهی است که برای رسیدن به آن فکر و تلاش می‌کنیم. اگر ندانیم به کجا می‌رویم، رسیدن به مقصد دشوار و در برخی موارد ناممکن می‌شود. به هدف کلی و هدف‌های رفتاری توجه کنید.



۴-۱- اطلاعات اولیه

مقدمه

استفاده می‌کنند. بوستر بین آنتن و گیرنده قرار می‌گیرد. معمولاً با استفاده از بوستر می‌توان تعداد بیش‌تری گیرنده تلویزیون را راه‌اندازی کرد.

در ساختمان‌های بلند مرتبه، که در هر طبقه آن تعدادی آپارتمان (واحد مسکونی) قرار دارد، نمی‌توان برای هر آپارتمان آنتن مستقلی در نظر گرفت. زیرا اولاً به سبب زیاد شدن تعداد آنتن‌ها فضای کافی برای نصب آنتن روی بام خانه وجود ندارد. ثانیاً اگر تعدادی آنتن نزدیک یکدیگر قرار گیرند، برهم اثر می‌گذارند. ثالثاً منظره بسیار ناخوشایندی را به وجود می‌آورند. برای غلبه بر این مشکلات از سیستم آنتن مرکزی استفاده می‌کنند. در این حالت تنها با به کار بردن یک یا حداکثر دو آنتن می‌توان ایستگاه‌های زیادی را در محدوده باند UHF و VHF دریافت نمود.

قبل از شروع به تشریح آنتن مرکزی به مشخصات ایستگاه‌های تلویزیونی می‌پردازیم.

۴-۱-۱- مشخصات ایستگاه‌های تلویزیونی :

سیستم‌های متداول ارسال تصاویر در سطح دنیا معمولاً سه سیستم NTSC، پال (PAL) و سکام (SECAM) است.

در جدول ۴-۱ مشخصات سیستم‌های تلویزیونی مورد استفاده در تعدادی از کشورهای جهان را مشاهده می‌کنید.

سیستم‌های مخابراتی در سطح دنیا تحت پوشش دو کمیته

می‌دانیم سیگنال‌های تولید شده توسط فرستنده‌های رادیویی، متناسب با نوع آنتن، در جهت معینی منتشر می‌شوند. هر قدر از آنتن فرستنده دور شویم دامنه و توان سیگنال انتشاری کاهش می‌یابد. در صورت افزایش فاصله از فرستنده، دامنه امواج رادیویی به قدری ضعیف می‌شود که ممکن است اصولاً قابل دریافت نباشد یا به شدت به نویز آلوده شود. سیگنال‌های ضعیف رادیویی را می‌توان با استفاده از تقویت‌کننده‌های رادیویی تقویت کرد و آن‌ها را در حد سیگنال مطلوب و قابل استفاده دریافت نمود. در گیرنده‌های رادیویی با اضافه کردن طبقات تقویت‌کننده RF، قبل از مخلوط‌کننده، حساسیت گیرنده افزایش می‌یابد. بدین ترتیب می‌توان در فاصله دورتری از فرستنده، ایستگاه رادیویی را دریافت کرد.

در فرستنده‌ها و گیرنده‌های تلویزیونی UHF و VHF به دلیل بالا بودن فرکانس حامل، آنتن‌های فرستنده و گیرنده باید در دید مستقیم قرار داشته باشند.

چنانچه مانعی در دید مستقیم قرار گیرد، معمولاً تضعیف سیگنال بیشتری به‌وقوع می‌پیوندد. در این شرایط از تقویت‌کننده‌های باند وسیع که بوستر (Booster) نامیده می‌شوند،

۱- حروف هر یک از کلمات فوق اولین حرف از کلمه دیگری است. به عنوان مثال PAL از کلمات Phase Alternation Line گرفته شده است که به معنی روش متناوب فاز

در هر خط است.

بین‌المللی FCC و CCIR هستند. کمیته FCC یک سازمان بین‌المللی آمریکایی به نام کمیته ارتباطات مخابراتی فدرال Federal Communication Commission است.

CCIR^۱ یک سیستم اروپایی است که از کلمات فرانسوی گرفته شده است و به معنی کمیته مشاوره‌ای بین‌المللی ارتباطات مخابراتی است. در هر یک از این سیستم‌ها پهنای باند، تعداد خطوط تصویر، نوع مدولاسیون صوت و تصویر تفاوت می‌کند. در جدول ۴-۱ مشخصات سیستم‌های تلویزیونی CCIR آمده است. این جدول برای مطالعه و آشنایی در نظر گرفته شده است. با مراجعه به جدول ۴-۱ به آسانی می‌توانید مشخصات سیستم تلویزیونی ایران را که به شرح زیر است به دست آورید.

- الف - نوع سیستم برای باند VHF، Secam.B است. در سال‌های اخیر سیستم ایران به پال (PAL) تبدیل شده است.
- ب - نوع سیستم برای باند UHF، Secam - G است.
- ج - تعداد خطوط تصویر ۶۲۵ خط است.
- د - پهنای باند کانال برای VHF برابر با ۷ مگاهرتز و برای UHF برابر با ۷+۱ مگاهرتز است.
- ه - پهنای باند سیگنال ویدیو ۵ مگاهرتز است.
- و - فاصله حامل صوت و تصویر ۵/۵ مگاهرتز است.
- ز - پهنای باند کناری اضافی VSB، ۷۵٪ مگاهرتز است.
- ح - مدولاسیون ویدیو از نظر پلاریته منفی (Neg) است.
- ط - مدولاسیون صوت FM است.

جدول ۴-۱ - مشخصات سیستم‌های تلویزیونی در استاندارد CCIR

Characteristics of the intern. radio and television systems															
مشخصات سیستم‌های رادیو تلویزیونی بین‌المللی															
استاندارد CCIR	CCIR - Standard *	A	B	C	D	E	F	G	H	I	K	K ₁	L	M	N
تعداد خطوط	No. of lines	405	625	625	625	819	819	625	625	625	625	625	625	525	625
پهنای باند کانال (مگاهرتز)	Channel band width (MHz)	5	7	7	8	14	7	8	8	8	8	8	8	6	6
پهنای باند ویدیو (مگاهرتز)	Video band width (MHz)	3	5	5	6	10	5	5	5	5.5	6	6	6	4.2	4.2
فاصله بین حامل صوت و تصویر (مگاهرتز)	Video/Sound spacing (MHz)	-3.5	+5.5	+5.5	+6.5	±11.15	+5.5	+5.5	+5.5	+6	+6.5	+6.5	+6.5	+4.5	+4.5
پهنای باند کناری اضافی (مگاهرتز)	Vestigial side band (MHz)	0.75	0.75	0.75	0.75	2	0.75	0.75	1.25	1.25	0.75	1.25	1.25	0.75	0.7
مدولاسیون ویدیو	Video modulation	Pos.	Neg.	Pos.	Neg.	Pos.	Pos.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Neg.	Pos.	Neg.	Neg.
مدولاسیون صوت	Sound modulation	AM	FM	AM	FM	AM	AM	FM	FM	FM	FM	FM	AM	FM	FM
			FM												
			ایران												

برای کسب اطلاعات بیشتر در مورد حدود فرکانس و سایر مشخصات سیستم‌های تلویزیونی به منابع مختلف از جمله سایت‌های اینترنتی مرتبط مراجعه شود.

۱ - CCIR = Committee Consultative Internation des Radiocommunications

۲ - یک مگاهرتز پهنای باند محافظ و ۷ مگاهرتز پهنای باند کانال

توجه: اعداد جدول صفحه قبل صرفاً برای آشنایی هنرجویان است. از جدول فوق در ارزش‌یابی‌ها سؤال مطرح نشود.

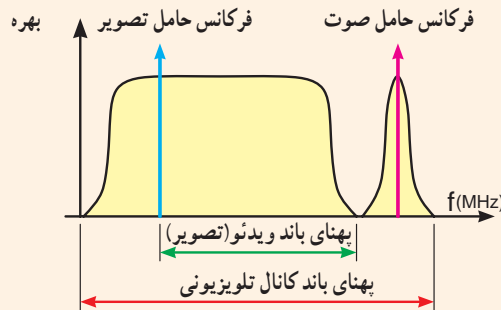
برای درک بهتر مباحث، اصطلاحات زیر را فرا بگیرید.

۱- **CCIR** یک نوع استاندارد ارسال صوت و تصویر در فرستنده‌های تلویزیونی است.

۲- **Channel** به معنی کانال است که در این قسمت مفهوم خاص کانال‌های تلویزیونی را دارد.

در کانال معمولاً یک باند فرکانسی (محدوده فرکانسی) جای می‌گیرد. در کانال‌های تلویزیونی مدولاسیون^۱ تصویر و صوت وجود دارد و در (سیستم) CCIR پهنای باند فرکانسی ۷ مگاهرتز است.

۳- **پاسخ فرکانسی کانال تلویزیونی:** چون در یک کانال تلویزیونی باید سیگنال‌های صوت و تصویر روی حامل‌های جداگانه فرستاده شوند، از این رو پاسخ فرکانسی آن دارای شکل ویژه‌ای است که در نمودار زیر نشان داده شده است. معمولاً سیگنال‌های تلویزیونی را به صورت مدولاسیون VSB ارسال می‌کنند، در این روش قسمتی از باند کناری پایین و باند کناری بالا (یا بالعکس) فرستاده می‌شود.



۴- **Gain = A_p (dB):** بهره توان را بر حسب دسی بل بیان می‌کنند، رابطه بهره بر حسب دسی بل یک رابطه لگاریتمی است که آن را به صورت زیر نشان می‌دهند.

$$A_p \text{ (dB)} = 10 \log \frac{P_o}{P_i}$$

۵- **امپدانس (Impedance) یا مقاومت ظاهری:** هنگامی که در یک مدار علاوه بر مقاومت، سیم پیچ یا خازن نیز موجود باشد، می‌گویند مقاومت مدار امپدانس است.

۶- **ضریب امواج ساکن^۲ (VSWR):** بیان‌کننده میزان تطبیق امپدانس خط انتقال با بار است. هر قدر این ضریب به عدد یک نزدیک‌تر شود، میزان برگشت انرژی کم‌تر است.

۷- **اُفت انشعابی و اُفت عبوری^۳:** هنگامی که از مسیر یک خط انتقال یک انشعاب دریافت شود ولی

۱- سوار کردن سیگنال پیام (صوت و تصویر) بر روی سیگنال دیگری با فرکانس خیلی بالاتر از سیگنال پیام (به نام حامل) را مدولاسیون گویند.

۲- Voltage standing wave Ratio

۳- Thru (through) loss اُفت عبوری

مسیر خط ادامه داشته باشد، می گویند در مسیرهای عبوری و انشعابی دو نوع افت عبوری و انشعابی وجود دارد. این افت‌ها برحسب dB بیان می‌شود.

۸- تعداد خطوط: معمولاً تصاویر تلویزیونی را به صورت تعدادی خط می‌فرستند، این خطوط، تصویر تلویزیونی را پوشش می‌دهند (جاروب می‌کنند).

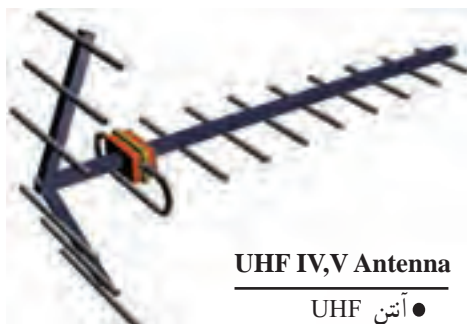
۹- سیگنال تصویر را ممکن است با پلاریته (قطب) مثبت یا منفی بفرستند، به عبارت دیگر پلاریته سیگنال تصویر وضعیت تصویر را از نظر روشن و تاریک بودن نشان می‌دهد، مثلاً اگر با مثبت شدن ولتاژ، نور تصویر زیاد شود، این سیگنال را با پلاریته مثبت می‌نامند.

جدول ۳-۴- برخی مشخصات آنتن UHF
مشخصات فنی

Specifications		Horizontal or Vertical. Mast clamp inclinable.	
Type - No.	TX 60		مدل
	UHF		
Channels	21 - 69		کانال
Gain-ave (dB)	11.16		بهره متوسط (دسی بل)
Gain Variation (dB)	2.16 ~ -2.56		تغییرات بهره (دسی بل)
Terminal Impedance (Ω)	75		امپدانس ترمینال (اهم)
VSWR	1.83		ضریب موج (ساکن)
Operating band width (MHz)	470 - 860		بهنای باند کار (مگاهرتز)

• براساس استانداردهای IEC و استانداردهای ملی ۲۵۰۷ و ۲۵۰۸ و ۲۷۶۶ و ۴۴۹۰

- امکان تغییر زاویه کروی در جهت عمودی تا ۲۰ درجه
- قابل استفاده برای تمامی مناطقی، که امکان دریافت سیگنال های UHF از فرستنده محلی در آن جا ممکن می‌باشد.



هنرچو باید بتواند مشخصات آنتن را از این جدول استخراج کند. ضرورتی در به خاطر سپردن اعداد و مشخصات نیست.

جدول ۲-۴- برخی مشخصات آنتن VHF
مشخصات فنی

Specifications		Horizontal or Vertical. Mast clamp inclinable.	
Type - No.	EL 10		مدل
	VHF		
Channels	5 - 12		کانال
Gain-ave (dB)	9.17		بهره متوسط (دسی بل)
Terminal Impedance(Ω)	75		امپدانس ترمینال (اهم)
VSWR	1.9		ضریب موج (ساکن)
Operating band width (MHz)	174 - 230		بهنای باند کار (مگاهرتز)

• براساس استانداردهای IEC و استانداردهای ملی ۲۵۰۷ و ۲۵۰۸ و ۲۷۶۶ و ۴۴۹۰

- امکان تغییر زاویه کروی در جهت عمودی تا ۲۰ درجه
- قابل استفاده برای تمامی مناطقی، که امکان دریافت سیگنال های VHF از فرستنده محلی در آن جا ممکن می‌باشد.



در مبحث آنتن‌ها در کتاب مبانی مخابرات و رادیو نحوه محاسبه قطعات آنتن یاگی و مشخصات آنتن‌ها توضیح داده شده است. در جدول‌های ۴-۲ و ۴-۳ برخی مشخصات آنتن برای باند VHFIII و UHF را ملاحظه می‌کنید.

۴-۱-۳- مخلوط‌کننده (Mixer) برای سیگنال‌های

تلویزیونی: برای ارسال سیگنال‌های دریافتی توسط آنتن VHF و UHF به تلویزیون لازم است از مدار مخلوط‌کننده سیگنال (میکسر) استفاده کنیم. شکل ۴-۳ آنتن‌های VHF و UHF و ترکیب‌کننده دو سیگنال (میکسر) را نشان می‌دهد. در شکل ۴-۴ ترکیب‌کننده دو سیگنال به صورت بلوک دیاگرام رسم شده است.



شکل ۴-۳- آنتن VHF و UHF و میکسر

۴-۱-۲- آنتن یاگی برای باند VHF و UHF: در

شکل ۴-۱ یک آنتن یاگی را برای باند VHFIII مشاهده می‌کنید. باند VHFIII شامل کانال‌های ۵ تا ۱۲ است و محدوده فرکانسی این کانال‌ها از ۱۷۴ مگاهرتز تا ۲۳۰ مگاهرتز است. باند UHF از فرکانس ۴۷۰ مگاهرتز شروع می‌شود و انتهای باند آن دارای فرکانس ۸۶۰ مگاهرتز است.



شکل ۴-۱- آنتن VHF

این باند شامل کانال‌های ۲۱ تا ۶۸ است. در شکل ۴-۲ یک نمونه آنتن برای باند UHF را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴-۲- آنتن UHF



شکل ۴-۴- بلوک دیاگرام ترکیب‌کننده دو سیگنال

جدول ۴-۴- مشخصات فنی ترکیب کننده

مشخصات فنی	
Type - No.	Y UVM 1
Frequency Range	174 - 230 470 - 860
Thru Loss (dB)	+1.5 BC +2.5 CC
Input / Output (I/O)	75 Srewed Terminal

جدول ۴-۵- مشخصات فنی ترکیب کننده

مشخصات فنی	
Type - No.	Y UVM 3
Frequency Range	174 - 230 470 - 860
Thru Loss (dB)	+1.5 BC +2.5 CC
Input / Output (I/O)	75 Srewed Terminal

- For combining ۲ different antenna leads to one common down lead
- Weather proof housing with mast mounting clamp can be modified to wall-mounting removing the clamp

- جهت ترکیب دو آنتن و هدایت مشترک آن‌ها به سمت پایین
- دارای محفظه آب بندی و قابلیت نصب روی دکل و دیوار

هنگام طرح سؤالات امتحانی از جداولی مانند ۴-۵ و ۴-۶ باید عین جدول در اختیار هنرجو قرار گیرد.

۵-۱-۴- سایر قطعات آنتن: برای نصب آنتن VHF و UHF علاوه بر قطعات اصلی آنتن، نظیر منعکس کننده، هدایت کننده‌ها و دی پل خمیده، به قطعات دیگری نیز نیاز است، این قطعات عبارت‌اند از:

الف- بست‌ها و گیره‌ها (Clamp): برای نصب آنتن روی پایه آن به بست و گیره نیاز است، معمولاً هر سازنده آنتن بست و گیره مخصوص آنتن مورد نظر را تولید و همراه با آنتن به بازار عرضه می‌کنند. در شکل ۴-۶ چند نوع بست و گیره را مشاهده می‌کنید. این بست و گیره‌ها را کروی آنتن نیز می‌نامند.



شکل ۴-۶- چند نوع بست و گیره

ترکیب کننده دو سیگنال را دی پلکسر (Diplexer) نیز می‌نامند. دی پلکسر هنگام عبور یک سیگنال، مثلاً از باند VHF، اجازه عبور سیگنال باند دیگر مثلاً سیگنال باند UHF را نمی‌دهد. هم‌چنین هنگام عبور سیگنال باند UHF، مانع عبور سیگنال باند VHF می‌شود.

در ضمن دی پلکسر عمل تطبیق امپدانس بین منبع سیگنال‌های دریافتی و کابل اتصال دهنده را به عهده دارد. در شکل ۴-۵ شکل ظاهری یک ترکیب کننده دو سیگنال VHF و UHF را مشاهده می‌کنند.



شکل ۴-۵- ترکیب کننده دو سیگنال و بُرد آن

مدار ترکیب کننده‌ها معمولاً فیلترهای پایین گذر و بالاگذر هستند که با قطعات L و C ساخته می‌شوند.

۴-۱-۴- مشخصات فنی ترکیب کننده‌ها: هر ترکیب کننده دارای مشخصات فنی مخصوص به خود است که توسط کارخانه سازنده اعلام می‌شود. در جدول‌های ۴-۴ و ۴-۵ برخی مشخصات فنی دو نوع ترکیب کننده ارائه شده است.

ج - کابل هم محور یا کواکسیال (Coaxial): برای اتصال آنتن به میکسر و تلویزیون، به سیم رابط نیاز داریم. این سیم رابط معمولاً کابل هم محور یا کابل کواکسیال است. در شکل ۴-۱۰ یک کابل هم محور و اجزای آن نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۰ کابل هم محور

د - اتصال دهنده‌های کابل به اجزای مدار: برای اتصال کابل کواکسیال به اجزای مدار، از اتصال دهنده‌های مختلفی استفاده می‌کنند. یکی از انواع اتصال دهنده‌ها، اتصال دهنده فیشی کابل است که به صورت نری (Coaxial plug) و مادگی (Coaxial Jack) ساخته می‌شود. در شکل ۴-۱۱ این اتصال دهنده‌ها را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴-۱۱ اتصال دهنده نری و مادگی

نوع دیگر اتصال دهنده نوع مخصوص پیچی (F-plug) است که در شکل ۴-۱۲ آن را مشاهده می‌کنید.



شکل ۴-۱۲ اتصال دهنده نوع F

بست ممکن است دیواری باشد. در شکل ۴-۷ چند نوع بست دیواری نشان داده شده است.



شکل ۴-۷ چند نوع بست دیواری

ب - لوله‌های درز جوش (Welded Tubes): لوله‌ها به عنوان پایه نگه‌دارنده آنتن به کار می‌روند. شکل ۴-۸ لوله نگه‌دارنده آنتن را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۸ لوله نگه‌دارنده آنتن

در شکل ۴-۹ آنتنی را، که به لوله اتصال دارد و برپا شده است، مشاهده می‌کنید. این لوله‌ها به دلیل داشتن درز به لوله درز جوش مشهورند.



شکل ۴-۹ آنتن برپا شده و لوله آن

در شکل ۴-۱۳ کابل متصل شده به فیش‌های نری و مادگی نشان داده شده است.



شکل ۴-۱۳- کابل متصل به فیش نری و مادگی

کار عملی

قسمت اول

برپاکردن آنتن VHF و UHF

۴-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی

◀ به هنگام نصب قطعات آنتن VHF و UHF دقت کنید که میله‌های آنتن به سر و صورت شما و اطرافیان آسیب نرساند.
 ▶ هنگام بریدن عایق روی کابل کواکسیال و آماده کردن کابل برای اتصال به فیش‌های مربوطه دقت کنید تا وسیله برنده و تیز به دست شما آسیب نرساند (شکل ۴-۱۴).



شکل ۴-۱۴- دقت کنید و وسیله برنده به دست شما آسیب نرساند.

◀ لازم است در اتصال سیم کابل آنتن کوتاه‌ترین مسیر از آنتن تا تلویزیون انتخاب شود و از پیچاندن سیم کابل آنتن دور لوله‌های فلزی یا جمع کردن سیم اضافی به صورت حلقه خودداری کنید. شکل ۴-۱۵ نشان می‌دهد طول سیم کابل مناسب انتخاب نشده است و سیم اضافی در پشت تلویزیون جمع شده است.



شکل ۴-۱۵- سیم کابل مناسب انتخاب نشده است.

◀ از عبور دادن کابل آنتن از کانال کولر یا از مسیر عبور سیم جریان برق شهر خودداری کنید.
 ▶ در انتخاب طول کابل دقت نمایید که کابل از محل آنتن تا تلویزیون بکسره باشد.
 ▶ از اتصال کابل چند تکه به هم جداً خودداری کنید. زیرا در محل اتصال افت نسبتاً زیادی ایجاد می‌شود شکل ۴-۱۶ یک کابل دو تکه را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۱۶- کابل نباید دو تکه باشد.

۴-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

■ قطعات آنتن VHF و UHF

■ بست ها و لوله ها

■ نقشه نصب قطعات آنتن

■ سیم کابل آنتن به مقدار لازم

■ فیش های نری و مادگی آنتن

■ مولتی متر عقربه ای یا دیجیتالی یک دستگاه

■ سیم چین، دم باریک، سیم لخت کن

■ آچار تخت و رینگ مناسب برای نصب آنتن

■ پیچ گوشتی دو سو و چهارسوی مناسب

■ هویه، قلع، روغن لحیم

■ تلویزیون ۱ دستگاه

■ پترن ژنراتور در صورت موجود بودن یک دستگاه (به

عنوان مولد سیگنال تلویزیونی)



شکل ۴-۱۷- نباید سیم زره و مغزی به هم اتصال کنند.

۴-۴-۴- هنگام اتصال کابل کواکسیال به فیش نری دقت کنید تا رشته های افشان کابل (سیم شیلد) با مغزی آن اتصال پیدا نکند. شکل ۴-۱۷ نشان می دهد که رشته های افشان به مغزی اتصال پیدا کرده است و دقت لازم صورت نگرفته است.

۴-۴-۵- این اتصال را برای فیش مادگی نیز اجرا کنید و این عمل را چندین بار تکرار نمایید تا مهارت لازم را در اتصال کابل به فیش های نری و مادگی پیدا کنید.

۴-۴-۶- فیش نوع F را انتخاب کنید و کابل کواکسیال را به فیش F اتصال دهید و با تکرار عمل مهارت لازم را در اتصال سیم کابل به فیش کسب کنید.

* ۴-۴-۷- مراحل اجرای اتصال کابل به فیش ها را بنویسید.

قسمت اول

۴-۴- مراحل آزمایش - اتصال کابل کواکسیال به فیش های نری و مادگی آنتن

هدف کلی و پاسخ مواردی را که با * مشخص شده در کتاب گزارش کار و فعالیت آزمایشگاهی بنویسید.

این مرحله آزمایش برای ایجاد مهارت در اتصال سیم کابل آنتن به فیش های آنتن صورت می گیرد.

۴-۴-۱- سر کابل آنتن را باید به اندازه لازم لخت نموده

تا مغزی کابل آنتن ظاهر شود.

۴-۴-۲- سیم شیلد را باید جمع نمایید سپس با شیوه

صحیح مغزی را در جای خود در فیش آنتن قرار دهید و آن را پیچ کنید.

۴-۴-۳- سیم شیلد را نیز در جای خود قرار دهید و

اگر فیش نری طوری است که باید سیم شیلد به آن لحیم شود آن

قسمت دوم

۴-۵- برپا کردن آنتن VHF و UHF

* ۴-۵-۱- قطعات آنتن VHF و UHF را شناسایی

کنید و سپس جدول ۴-۶ را کامل کنید.

۴-۵-۲- آنتن VHF و UHF را روی میله های آن

سوار کنید.

شکل ۱۹-۴ آنتن VHF و UHF و محل قرار گرفتن میکسر را نشان می‌دهد.



شکل ۱۹-۴ میکسر و محل نصب آن روی دکل آنتن

میکسر باید به نزدیک‌ترین فاصله از آنتن UHF وصل شود.

۴-۵-۹ آنتن را به تلویزیون وصل کنید و جهت آنتن را مطابق شکل ۲۰-۴ به طرف فرستنده تنظیم کنید. باید توجه نمود که میله‌های هدایت‌کننده (دایرکتورها) باید به طرف فرستنده باشد تا جهت آنتن تنظیم گردد.



الف- نحوه تشعشع امواج ساختمان فرستنده

شکل ۲۰-۴ میله‌های هدایت‌کننده آنتن باید به طرف فرستنده باشد.

۳-۴-۵-۳ کابل کواکسیال را به طول مناسب بپريد و سر آن را لخت کنید تا مغزی آن ظاهر شود.

۴-۴-۵-۴ کابل کواکسیال آماده شده را به آنتن VHF و UHF اتصال دهید.

۵-۴-۵-۵ آنتن‌های VHF و UHF آماده شده را روی دکل اصلی آن‌ها نصب کنید. توجه داشته باشید که آنتن VHF باید بالای آنتن UHF نصب شود و فاصله بین آن‌ها در حد مناسب باشد. شکل ۱۸-۴ آنتن VHF و UHF نصب شده را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸-۴ آنتن VHF و UHF روی دکل

فاصله بین آنتن UHF و VHF را از یکدیگر در حدود یک متر و فاصله بوستر را از آنتن نیز یک متر در نظر بگیرید.

۶-۴-۵-۶ میکسر را در جای مناسب روی دکل نصب و محکم کنید.

۷-۴-۵-۷ کابل کواکسیال خارج شده از آنتن VHF و UHF را به ورودی میکسر اتصال دهید.

۸-۴-۵-۸ کابل کواکسیال را به خروجی میکسر وصل کنید و فیش مناسب را به انتهای کابل کواکسیال خارج شده از مدار میکسر اتصال دهید و آنتن را برای اتصال به تلویزیون آماده کنید.

۴-۷-۴- الگوی پرسش

پرسش‌های زیر را به دقت مطالعه کنید و پاسخ آن‌ها را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

۴-۷-۱- تعداد کانال‌ها، در باند VHF و UHF

چندتاست؟

۴-۷-۲- طول دی‌پل خمیده را در شکل ۴-۲۱ برای

فرکانس ۲۰۰ مگاهرتز محاسبه کنید. طول میله آلومینیومی برای ساختن دی‌پل خمیده چه مقدار باید انتخاب شود؟ (برای کسب اطلاعات بیش‌تر در مورد محاسبات طول میله‌های آنتن، به فصل دوم کتاب مبانی مخابرات و رادیو مراجعه کنید).



شکل ۴-۲۱- دی‌پل خمیده

۴-۷-۳- شکل یک آنتن یاگی با یک منعکس‌کننده

(رفلکتور) و سه هدایت‌کننده (دایرکتور) را رسم کنید.

۴-۷-۴- اجزای کابل کواکسیال نشان داده شده در

شکل ۴-۲۲ را نام ببرید.



شکل ۴-۲۲- کابل هم‌محور

۴-۷-۵- انواع اتصال‌دهنده کابل را نام ببرید.

۴-۷-۶- جهت صحیح قرار گرفتن آنتن چگونه است؟

توضیح دهید.

۴-۷-۷- چه عواملی در دریافت امواج تلویزیونی توسط

آنتن دخالت دارد؟

* ۴-۵-۱- تلویزیون را روشن و کانالی از باند

VHF و UHF را دریافت کنید. سپس کیفیت صدا و تصویر تلویزیون را مورد بررسی قرار دهید و کیفیت صدا و تصویر را یادداشت کنید.

* ۴-۵-۱۱- جهت آنتن را تغییر دهید سپس با

بررسی کیفیت صوت و تصویر تلویزیون، نتایج به دست آمده را یادداشت کنید.

* ۴-۵-۱۲- فیش کابل آنتن را از تلویزیون قطع کنید

و سپس کیفیت صدا و تصویر کانال‌های دریافتی از باند VHF و UHF را بررسی نمایید و نتایج را یادداشت کنید.

* ۴-۶- نتایج آزمایش

مراحل اجرای برپا کردن آنتن و نتایج به دست آمده از

آزمایش‌ها را به اختصار در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی یادداشت کنید.

نکات مهم

عوامل زیر در میزان شدت و ضعف سیگنال

تلویزیونی دخالت دارند.

- موقعیت جغرافیایی فرستنده تلویزیونی

- فاصله گیرنده از فرستنده

- وجود موانع در حد فاصل گیرنده و فرستنده

مانند کوه و ساختمان‌های بلند

- نزدیک بودن آنتن‌های گیرنده به یکدیگر (حداقل

فاصله بین دو آنتن گیرنده از یکدیگر باید حدود ۱/۷λ باشد).

- توجه داشته باشید در محل‌هایی که سیگنال

ضعیف است، محل نصب، ارتفاع آنتن، جهت آنتن و

تعداد رفلکتورها و دایرکتورها، بسیار اهمیت دارد.

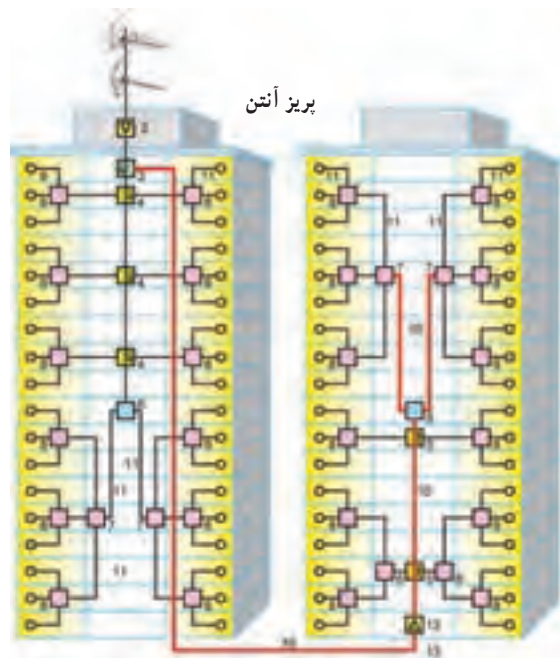
- انواع آنتن و تعداد رفلکتورها و ارتفاع پایه

آنتن با توجه به محل براساس تجربه و آزمایش عملی

انتخاب می‌شود.

۸-۴- اطلاعات اولیه

یک یا دو آنتن به عنوان آنتن مرکزی قادر هستند تعداد زیادی گیرنده تلویزیون را تغذیه کنند. شکل ۲۳-۴ نقشه مدار دو آنتن را، که تعداد زیاد واحد آپارتمانی را تغذیه می‌کند نشان می‌دهد. در این نقشه اجزا و قطعات خاصی به کار رفته است که درباره آن‌ها توضیح داده خواهد شد.



شکل ۲۳-۴- مدار آنتن مرکزی

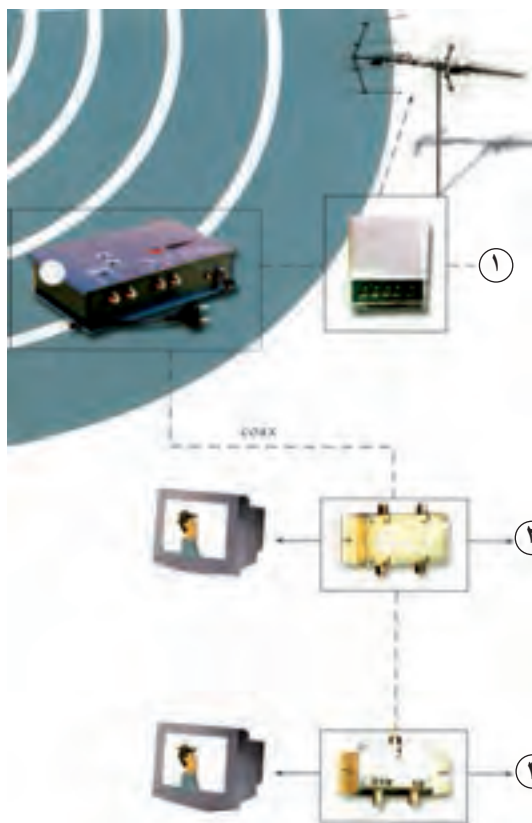
شکل ۲۴-۴ برخی اجزای آنتن مرکزی را در یک نگاه کلی نشان می‌دهد.

- در مرحله (۱) سیگنال‌های آنتن VHF و UHF به مدار مخلوط‌کننده دو سیگنال (میکسر) اتصال داده شده‌اند.

در مواردی که سیگنال ضعیف است برای افزایش کیفیت ابتدا سیگنال‌ها را تقویت می‌کنند و بعد آن‌ها را به میکسر می‌دهند.

- در مرحله (۲) سیگنال خروجی مدار میکسر به مدار تقویت‌کننده سیگنال (بوستر) می‌رسد و سیگنال تقویت شده در مرحله ۳ و ۴ از طریق تقسیم‌کننده‌ها تلویزیون را تغذیه می‌کند.

اکنون به شرح بیش‌تر اجزای آنتن مرکزی می‌پردازیم.



شکل ۲۴-۴- نگاه کلی به اجزای آنتن مرکزی

۹-۴- تقویت‌کننده سیگنال آنتن (Booster)

اگر بخواهیم چندین گیرنده تلویزیونی را توسط یک مجموعه آنتن تغذیه کنیم، با توجه به این که سیگنال دریافتی توسط آنتن ضعیف است و نمی‌تواند سیگنال مناسب را به تمام تلویزیون‌ها برساند، لازم است سیگنال دریافتی تقویت شود. برای تقویت سیگنال از تقویت‌کننده آنتن یا بوستر استفاده می‌کنیم. این تقویت‌کننده باید باند وسیعی از فرکانس ورودی را تقویت کند که به آن‌ها تقویت‌کننده‌های چند بانده (مولتی بانده) می‌گویند. شکل ۲۵-۴ یک نمونه تقویت‌کننده سیگنال آنتن را نشان می‌دهد.



شکل ۲۵-۴- یک نمونه تقویت‌کننده چند بانده (مولتی بانده)

۱-۹-۴- مشخصات تقویت کننده‌ها : هر تقویت کننده

سیگنال آتن مشخصات فنی خاصی دارد که معمولاً از سوی کارخانجات سازنده آن‌ها، در جداولی اعلام می‌شوند. این مشخصات عبارت‌اند از:

الف - گین با بهره و لتاژ تقویت کننده :

اگر یک تقویت کننده را به صورت بلوک دیاگرام شکل ۴-۲۶ نشان دهیم.



شکل ۴-۲۶- بلوک دیاگرام تقویت کننده

می‌توانیم بهره و لتاژ تقویت کننده را از رابطه ۴-۱ به دست آوریم.

$$Av = \frac{V_{out}}{V_{in}} \quad \text{رابطه ۴-۱}$$

در این رابطه بهره و لتاژ بر حسب مرتبه بیان می‌شود. اگر بهره و لتاژ را بخواهیم بر حسب دسی بل بیان کنیم رابطه ۴-۱ به صورت رابطه ۴-۲ در می‌آید.

$$Av(dBv) = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}} \quad \text{رابطه ۴-۲}$$

اگر سیگنال ورودی (V_{in}) را برابر با $1 \mu V$ در نظر بگیریم

به صورت رابطه $Av(dB\mu V) = 20 \log \frac{V_{out}}{1 \mu V}$ می‌نویسند.

رابطه ساده شده فوق را به صورت زیر می‌نویسیم :

$$Av(dB\mu V) = 20 \log V_{out}$$

و به جای دسی بل بر ولت می‌خوانند : دسی بل بر مبنای

میکروولت

اگر سیگنال ورودی (V_{in}) را برابر $1 mV$ در نظر بگیریم

در این صورت بهره بر حسب دسی بل بر میلی ولت بیان می‌شود و آن را به صورت dBmV می‌نویسند.

$$Av(dBmV) = 20 \log \frac{V_{out}}{1 mV} = 20 \log V_{out}$$

این سنجش‌ها معمولاً در امپدانس 75Ω هم، که به کابل کوکسیال تلویزیون مربوط است، صورت می‌گیرد.

هرگاه دامنه سیگنال ورودی و خروجی یک دستگاه یا

تقویت کننده با هم برابر باشند بهره دستگاه بر حسب دسی بل برابر با صفر می‌شود و در این حالت عمل تقویت صورت نمی‌گیرد.

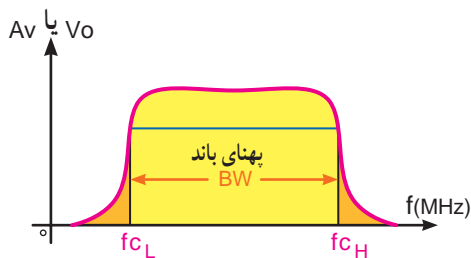
$$V_{in} = V_{out}$$

$$Av(dBV) = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}} = 20 \log 1 = 0$$

$$Av(dBv) = 0$$

ب - پهنای باند تقویت کننده :

یکی دیگر از مشخصات مهم تقویت کننده‌ها، پهنای باند یا پاسخ فرکانسی آن است. هر تقویت کننده در فاصله فرکانسی معینی سیگنال را به درستی و یک نواخت تقویت می‌کند. در شکل ۴-۲۷ منحنی پاسخ فرکانسی یک تقویت کننده را مشاهده می‌کنید. در فاصله f_{cL} تا f_{cH} بهره تقویت کننده تقریباً یک نواخت است.



شکل ۴-۲۷- منحنی پاسخ فرکانسی تقویت کننده

ج - نسبت سیگنال به نویز :

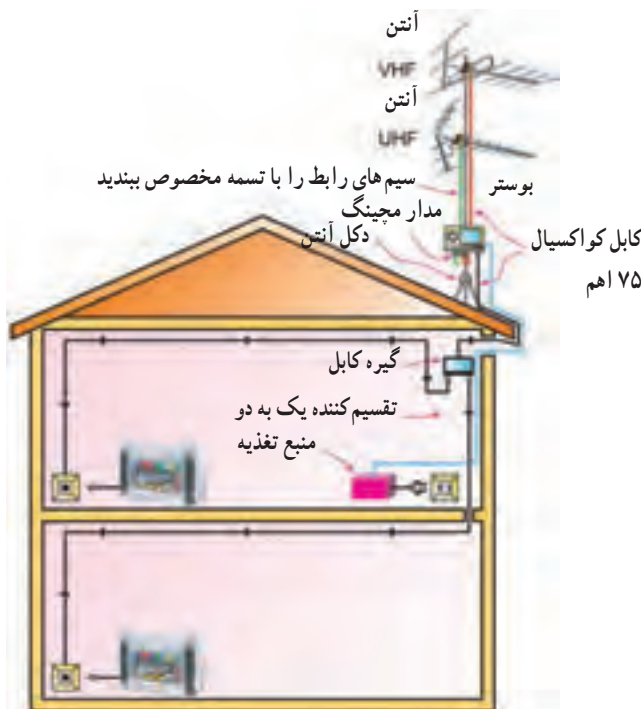
نسبت توان سیگنال به توان نویز : نسبت توان سیگنال به نویز را به صورت $\frac{S}{N}$ می‌نویسند. از رابطه ۴-۳ به دست می‌آید.

صورت $\frac{S}{N}$ می‌نویسند. از رابطه ۴-۳ به دست می‌آید.

$$\frac{S}{N} = \frac{P_s}{P_N} = \left(\frac{V_s}{V_N} \right)^2 \quad \text{رابطه ۴-۳}$$

(مولتی باند) مرکزی نام دارند. اگر مسیر عبور سیگنال طولانی باشد و واحدهای مصرف کننده زیاد باشند، یک تقویت کننده پاسخگوی سیگنال مورد نیاز نیست. از این رو، در بین راه، تقویت کننده‌های دیگری را نصب می‌کنند که به تقویت کننده‌های چندباند (مولتی باند) بین راهی معروف‌اند. این تقویت کننده‌ها می‌توانند باند وسیعی از فرکانس ورودی را تقویت کنند و سیگنال را در حد مورد نیاز تقویت نمایند. این نوع تقویت کننده‌ها نیاز به منبع تغذیه مستقل دارند که در داخل خانه و کنار تلویزیون نصب می‌شود.

در شکل ۲۸-۴ محل قرار گرفتن تقویت کننده چند بانده (مولتی باند) مرکزی نشان داده شده است.



شکل ۲۸-۴- محل قرار گرفتن بوستر

۳-۹-۴- مشخصات تقویت کننده‌های چندباند

(مولتی باند) مرکزی و بین راهی: در جدول‌های ۶-۴ و ۷-۴ برخی مشخصات دو نمونه تقویت کننده چندباند (مولتی باند) مرکزی و بین راهی نوشته شده است.

د- عدد نویز (Noise figure): نسبت سیگنال به نویز در ورودی یک دستگاه یا تقویت کننده به سیگنال به نویز خروجی آن را، عدد نویز می‌گویند. اگر دستگاهی هیچ گونه نویزی نداشته باشد و به صورت ایده‌آل در نظر گرفته شود عدد نویز آن برابر با یک است.

$$F = \frac{\frac{S}{N} \text{ ورودی}}{\frac{S}{N} \text{ خروجی}}$$

عدد نویز را برحسب دسی بل به صورت

$$10 \log \frac{\frac{S}{N} \text{ ورودی}}{\frac{S}{N} \text{ خروجی}}$$

توجه شود که ممکن است در بعضی دستگاه‌ها عدد نویز

را برحسب دسی بل و به صورت $10 \log \frac{\frac{S}{N} \text{ ورودی}}{\frac{S}{N} \text{ خروجی}}$ تعریف کنند.

ه- ضریب امواج ساکن: این نسبت میزان تطبیق

امپدانس بوستر با خط را نشان می‌دهد. مقدار آن در حالت ایده‌آل یک است.

و- امپدانس ورودی و خروجی: تقویت کننده معمولاً

طوری طراحی می‌شود که مقاومت ورودی و خروجی آن با کابل کوکسیال (کابل آنتن) تطبیق داشته باشد. مقاومت کابل معمولاً ۷۵ اهم است.

ز- سایر مشخصات تقویت کننده‌ها: معمولاً علاوه بر

مشخصات فوق سایر مشخصات نظیر توان مصرفی، محدوده درجه حرارت کار آن و ابعاد و وزن تقویت کننده‌ها نیز آورده می‌شود تا از نظر مصرف کننده بهترین انتخاب صورت گیرد.

۲-۹-۴- محل قرار گرفتن تقویت کننده‌ها (بوسترها):

تقویت کننده‌ها، معمولاً در نزدیکی آنتن نصب می‌شوند (بهترین حالت در نزدیکی یک متری آنتن است). این تقویت کننده‌ها چندباند

در صورت طرح سؤال امتحانی از جداولی نظیر ۴-۶ و ۴-۷ باید اصل جدول در اختیار هنرجو قرار گیرد.

جدول ۴-۶- برخی مشخصات تقویت کننده

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
UHF / VHF / VLF / FM	آمپلی فایر مولتی باند مرکزی
(F Connector)	با اتصال نوع F
CATV / MATV	سیستم های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی

مشخصات فنی		مدل
Type - No	AT 204 M	
Inputs	1 2 3 4	ورودی
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 68 230 860	محدوده فرکانس (مگاهرتز)
Gain(dB)	15 18 18 20	بهره (دسی بل)
Output level (50ΩdBm)(dBv)	106/103	سطح سیگنال خروجی
Noise Fig(dB)	<7	عدد نویز (دسی بل)
Main Operation(V-Ac)	220	راه انداز اصلی (ولت)
Power Consumption(w)	1.5	توان (وات)

T حرف اول شرکت سازنده قطعه است.

A حرف اول کلمه تقویت کننده Amplifier است.

جدول ۴-۷- برخی مشخصات تقویت کننده

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
UHF / VHF / VLF / FM	آمپلی فایر مولتی باند بین راهی
(F Connector)	با اتصال نوع F
CATV / MATV	سیستم های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی

مشخصات فنی		مدل
Type - No	AT 201 L	
Inputs / Output	1 / 1	ورودی / خروجی
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 68 230 860	محدوده فرکانس (مگاهرتز)
Gain(dB)	16 18 18 21	بهره (دسی بل)
Output level (50ΩdBm)(dBv)	103	سطح سیگنال خروجی
Main Operation(V-Ac)	220	راه انداز اصلی (ولت)
Power Consumption(w)	1.5	توان مصرفی (وات)

نکات بسیار مهم در مورد سیگنال های تلویزیونی

۱- چون سیگنال قابل قبول برای گیرنده های تلویزیونی در باندهای UHF و VHF در محدوده $52\text{dB}\mu\text{V}$ تا $82\text{dB}\mu\text{V}$ قرار دارد لذا هر سیگنالی در محدوده فوق به گیرنده تلویزیونی برسد قابل قبول است. بنابراین تغییراتی در محدوده صفر تا سی دسی بل بر میکروولت مجاز می باشد. این امر را باید هنگام طراحی آنتن مرکزی در نظر گرفت.

۲- گیرنده های تلویزیون به علت داشتن سیستم کنترل خودکار بهره می توانند سیگنال ورودی را در حد مورد نیاز نگه دارند. به همین دلیل گیرنده های تلویزیونی نزدیک به آنتن و دور از آنتن فرستنده، توانایی بازسازی سیگنال های تلویزیونی را در حد مطلوب دارند.

۳- برای طراحی آنتن مرکزی باید سطح سیگنال را در محل نصب آنتن توسط دستگاه db متر یا توسط یک آنتن مرجع اندازه گرفت.

۴- در محل هایی که سیگنال ضعیف است، محل استقرار آنتن، تعداد شاخه ها، ارتفاع و جهت آن بسیار اهمیت دارد. لذا هنگام نصب آنتن می بایستی با توجه به تجربه های انجام شده در منطقه این نکات را مورد توجه قرار داد.

۵- شناخت محل جغرافیایی فرستنده و فاصله آن از آنتن گیرنده

گاهی مشخصات تقویت کننده ها (بوسترها) را در کاتالوگ های آن ها می نویسند، برای آشنایی بیش تر با مشخصات بوسترها، دو مورد را ملاحظه می کنید.

بوستر شماره ۱

توجه: زمانی بوستر می تواند مفید واقع شود که سیگنال ورودی برابر $40\text{ dB}\mu\text{V}$ یا $100\mu\text{V}$ ، یا بیش تر باشد. برای این نوع بوستر ترازیستوری مقدار متوسط قدرت ورودی 35 تا $70\text{ dB}\mu\text{V}$ است. در صورتی که سیگنال ورودی خیلی قوی، مثلاً $80\text{ dB}\mu\text{V}$ یا بیش تر باشد، بوستر اشباع می شود و اختلال بسیار شدیدی را در سیگنال خروجی به وجود می آورد.

در صورتی که قدرت ورودی کم تر از 34 dB یعنی $50\mu\text{V}$ باشد دستگاه بوستر هم چون مولد نویز عمل می کند. البته این اثر، به طور قابل ملاحظه ای، به بهره آنتن، پهنای باند گیرنده و... بستگی دارد. این نوع بوستر می تواند سیگنال های داخلی، نویز و سایر مواردی که با AGC و کنترل کنتراست تنظیم نمی شود، اصلاح کند. برای داشتن واضح ترین تصویر، سیگنال ورودی گیرنده تلویزیون باید در محدوده 60 dB یا بیش تر باشد.



شکل ۲۹-۴- چند نمونه بوستر

بوستر شماره ۲

– بهره (گین) 36 dB برای بوستر نصب شده در نزدیکی آنتن (روی بام خانه)، برای هر نوع سیگنال ضعیفی قابل دسترسی است.

– برای هرگونه سیگنال ناپایدار بوستری با بهره (گین) 115 dB قابل استفاده است.

– نویز، فوق العاده کم و حساسیت بسیار بالاست، لذا بوستر می تواند تصویر بسیار واضحی را تولید کند.

– کلید انتخاب کننده ورودی VHF و UHF، به طور جداگانه یا به صورت ترکیبی، در دستگاه تعبیه شده است.

– بهره (گین) UHF و VHF در محدوده صفر تا ده دسی بل قابل تنظیم است.

– سیستم حفاظت رعد و برق در داخل دستگاه تعبیه شده است.

– دستگاه می تواند با ولتاژ 209 تا 258 ولت کار کند.

– به منظور داشتن ایمنی مضاعف، مکانیزم نشان دهنده اتصال کوتاه پیش بینی شده است.

۴-۱۰- سایر قطعات آنتن مرکزی

برای نصب آنتن مرکزی اجزاء و قطعات خاص دیگری، که کارآیی لازم را در فرکانس بالا داشته باشند، مورد نیاز است. در ادامه، به تشریح تعدادی از قطعات آنتن و آنتن مرکزی می‌پردازیم.

۴-۱۰-۱- تقسیم کننده Divider = splitter

تقسیم کننده مداری است که ضمن تطبیق امپدانس، سیگنال ورودی را بین یک یا چند گیرنده تقسیم می‌کند شکل ۴-۳۰ نقشه بلوکی تقسیم کننده را نشان می‌دهد. تقسیم کننده در انواع مختلف ساخته می‌شود.

سیگنال ورودی



شکل ۴-۳۰ نقشه بلوکی تقسیم کننده

۴-۱۰-۲- تقسیم کننده عبوری یک راهه : این

تقسیم کننده برای اتصال به گیرنده و دریافت یک انشعاب به کار می‌رود. شکل ۴-۳۱ تقسیم کننده عبوری یک راهه را نشان می‌دهد. این تقسیم کننده یک ورودی و دو خروجی دارد.



شکل ۴-۳۱- تقسیم کننده عبوری یک راهه

۴-۱۰-۳- تقسیم کننده عبوری دو راهه : این

تقسیم کننده دارای دو انشعاب مستقل و یک مسیر عبوری برای سایر پریزهاست. شکل ۴-۳۲ تقسیم کننده عبوری دو راهه را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۳۲- تقسیم کننده عبوری دو راهه

۴-۱۰-۴- تقسیم کننده عبوری چندراهه : شکل های

۴-۳۳ و ۴-۳۴ تقسیم کننده های عبوری را با سه انشعاب و چهار انشعاب نشان می‌دهد.



شکل ۴-۳۳- تقسیم کننده عبوری سه راهه



شکل ۴-۳۴- تقسیم کننده عبوری چهار راهه

۴-۱۰-۵- تقسیم کننده های بدون راه عبوری :

این تقسیم کننده ها راه عبوری ندارند و برای پریزهای آخر به کار می‌روند و به صورت یک یا دو یا سه و یا چهار انشعاب و بیش تر ساخته می‌شوند. شکل ۴-۳۵ یک نمونه از این تقسیم کننده را با دو انشعاب نشان می‌دهد.



شکل ۳۵-۴- تقسیم کننده بدون راه عبوری

تقسیم کننده ها، ضمن عبور سیگنال از خود، موجب افت در آن ها می شوند. افت در مسیر عبوری و انشعابی متفاوت تقسیم کننده آمده است. در جدول های ۸-۴ و ۹-۴، برخی مشخصات چند نمونه

جدول ۸-۴- برخی مشخصات تقسیم کننده

DT 11

یک انشعاب
یک راه عبوری
نام شرکت تقسیم کننده سازنده

مشخصات فنی		مدل
Type - No	DT 11 1way	محدوده فرکانس
Frequency Range	4 - 450 450 - 800	افت انشعاب
Side Loss (dB)	9	افت عبوری
Thru Loss (dB)	1.8 2.0	



DT 12

دو انشعاب
یک راه عبوری
نام شرکت تقسیم کننده سازنده

مشخصات فنی		مدل
Type - No	DT 12 2way	محدوده فرکانس
Frequency Range	4 - 450 450 - 800	افت انشعاب
Side Loss (dB)	9 - 10	افت عبوری
Thru Loss (dB)	3.8 4.4	



مشخصات فنی		مدل
Type - No	DT 14 4way	محدوده فرکانس
Frequency Range	4 - 450 450 - 800	افت انشعاب
Side Loss (dB)	10 - 12	محدوده نمایش تصویر
Screening (dB)	> 75 > 65	افت عبوری
Thru Loss (dB)	2.5 2.5	



جدول ۹-۴- برخی مشخصات تقسیم کننده



مشخصات فنی		مدل
Type - No.	DT 02 2way	
Frequency Range	4 - 450 450 - 800	محدوده فرکانس
Distribution Loss (dB)	3.5 3.7	افت انشعاب (دسی بل)
Screening (dB)	> 75 > 85	محدوده نمایش تصویر

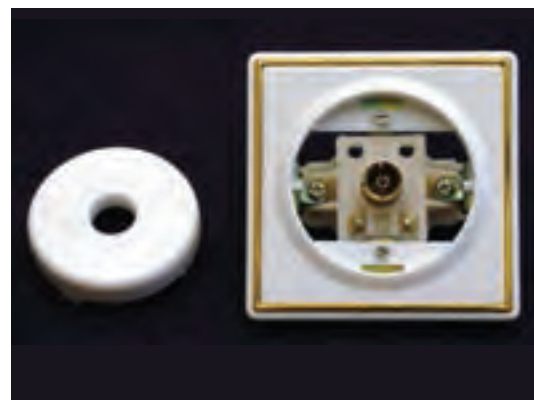
مشخصات فنی		مدل
Type - No.	DT 03 3way	
Frequency Range	4 - 450 450 - 800	محدوده فرکانس
Distribution Loss (dB)	5.5 5.9	افت انشعاب (دسی بل)
Screening (dB)	> 75 > 85	محدوده نمایش تصویر

الف - پریز عبوری : پریز عبوری، ضمن تأمین سیگنال موردنیاز برای یک گیرنده، سیگنال را به پریز دیگر نیز می‌رساند شکل ۳۷-۴ یک پریز عبوری را نشان می‌دهد. پریزها دارای اُفت هستند و افت پریزها به دو دسته افت مسیر (عبوری) و اُفت کناری (انشعاب) تقسیم می‌شوند. در این پریز دو انشعاب و یک مسیر عبوری از داخل پریز وجود دارد و آن را با شماره ST12 مشخص می‌کنند.

۶-۱۰-۴- پریز Socket : پریزها ابزاری هستند که سیگنال خروجی آنتن به آن‌ها متصل می‌شود و سیگنال موردنیاز گیرنده (تلویزیون) از آن‌ها دریافت می‌گردد. شکل ۳۶-۴ یک پریز آنتن را نشان می‌دهد. پریزها به دو دسته عبوری و انشعابی (غیرعبوری) تقسیم بندی می‌شوند.



شکل ۳۷-۴- پریز عبوری ST12



شکل ۳۶-۴- یک نمونه پریز

دسی بل بر میکروولت، افت خواهیم داشت.



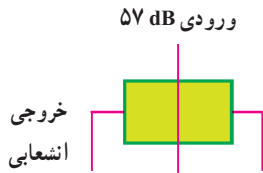
ب - پریز غیر عبوری یا انشعابی: این پریز، پریز آخر است و فقط انشعاب مورد نیاز را برای یک گیرنده تأمین می کند. شکل ۳۸-۴ یک پریز غیر عبوری را نشان می دهد. این پریز را با شماره ۱ ST° مشخص می کنند.



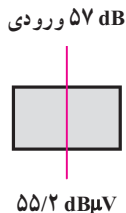
شکل ۳۸-۴ پریز غیر عبوری ST°۱

آزمایش ۴

مثال ۱-۴: اگر دسی بل بر میکروولت ورودی به پریز ST12 در محدوده فرکانس ۴۷° تا ۸۶° مگاهرتز برای تلویزیون برابر ۵۷ باشد، مقدار گین در خروجی های عبوری و انشعابی پریز چند دسی بل است؟



حل: با توجه به جدول، مقدار افت عبوری برای فرکانس داده شده برابر ۱/۸ دسی بل است بنابراین،
 $\text{dB}\mu\text{V} = 57 - 1/8 = 55/2$



با توجه به جدول، مقدار افت انشعاب برای پریز مورد نظر در سیگنال های تلویزیونی برابر ۱۳ دسی بل است. بنابراین، در خروجی انشعابی داریم:
 $\text{dB}\mu\text{V} = 57 - 13 = 44$
 چون مقدار خروجی انشعابی از $52 \text{ dB}\mu\text{V}$ کم تر است.

۷-۱-۴- مشخصات پریزها: هر پریز برای محدوده فرکانسی معینی به کار می رود و دارای مشخصات ویژه ای است. در جدول ۱-۴ برخی مشخصات پریزها و نماد مداری آنها نشان داده شده است.

جدول ۱-۴- برخی مشخصات پریزها و نماد مداری آنها

مشخصات فنی		Specifications			
Type - No.	ST02	ST12	مدل عبوری		
Frequency Range (MHz)	47-88	87.5-108	118-470	470-860	
TV	-	-	2	2.5	
Radio	1	1	13	13.6	
Thru Loss (dB)	1	1	13	13.6	
Split Loss (dB)	2	2	13	13.6	

S حرف اول پریز (Socket) است.

۸-۱-۴- نحوه توزیع بهره در پریزهای عبوری و غیر عبوری: با توجه به جدول ۱-۴ یک نمونه پریز مثلاً پریز شماره ST12 را در نظر می گیریم. این پریز دارای یک راه عبوری و ۲ انشعاب است. وقتی سیگنال وارد این پریز می شود، با توجه به فرکانس ورودی، در خروجی عبوری آن، به اندازه ۱ تا ۱/۸

در شکل‌های الف تا د تقسیم از سقف به سمت کف (بالا به پایین) صورت گرفته است. اگر مجموعه شکل الف را دو بلوک مستقل با بام مشترک در نظر بگیریم، تقسیم کننده با دو انشعاب و بدون راه عبوری (DT02) سیگنال ورودی را در دو انشعاب تقسیم می‌کند. در هر انشعاب از تقسیم کننده بدون راه عبوری با سه انشعاب (DT03) استفاده شده است که هر انشعاب توسط پریزهای با یک راه عبوری (ST12) چندین پریز و پریز آخر (ST02) را تغذیه می‌کند. در این سیستم قطع شدن هر اتصال تقسیم کننده‌ها یا پریزهای عبوری، سیگنال سایر پریزها را، که بعد از آن‌ها قرار گرفته‌اند، قطع می‌کند.

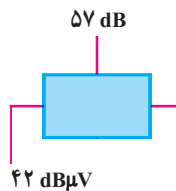
در شکل ب، سیگنال ورودی توسط تقسیم کننده بدون راه عبوری (DT02) به دو انشعاب تقسیم می‌شود. هر انشعاب توسط تقسیم کننده با یک راه عبوری و یک انشعاب (DT11) و با تقسیم کننده با یک راه عبوری و دو انشعاب (DT12) سایر پریزها و تقسیم کننده‌ها را تغذیه می‌کند.

در شکل ج از یک تقسیم کننده با یک راه عبوری و چهار انشعاب (DT14) و تقسیم کننده بدون راه عبوری و چهار انشعاب (DT04) استفاده شده است و پریزها از انشعاب تقسیم کننده‌ها تغذیه می‌شوند.

در شکل د، سیگنال‌ها توسط تقسیم کننده‌های بدون راه عبوری و با دو انشعاب (DT02) و چهار انشعاب (DT04) پریزها را تغذیه می‌کنند. در شکل ه تقسیم کننده با یک راه عبوری و چهار انشعاب (DT14) سیگنال را به پریزها و تقسیم کننده (DT02) می‌رساند. دو انشعاب تقسیم کننده DT02 تعدادی پریز را تغذیه می‌کنند. در همه این مدارها تقسیم کننده‌ها و پریزهایی که با هم سری هستند، یعنی پریزی که از انشعاب یا راه عبوری تقسیم کننده و یا از راه عبوری پریزی تغذیه می‌کند، با قطع شدن مسیر سیگنال در تقسیم کننده یا پریز قبلی، سیگنال کلیه پریزهای بعدی نیز قطع می‌شود.

در شکل‌های (و) و (ز) و (ح) تقسیم از کف به سمت طبقات بالا صورت گرفته است و سیگنال آنتن پس از تقویت در آمپلی فایر AT4500، توسط تقسیم کننده بدون راه عبوری (DT02) و یا با راه عبوری (DT14) تعدادی پریز را تغذیه می‌کند. در شکل (ز) پریزها مستقلاً از انشعاب چهار تقسیم کننده با

پس سیگنال دریافتی دارای برفک خواهد شد. در این شرایط در صورت دریافت انشعاب، به بوستر نیاز داریم.



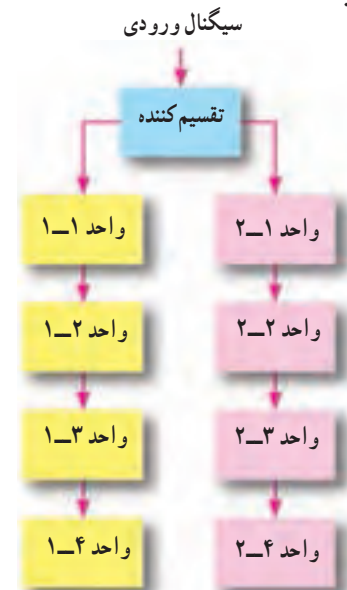
۴-۱۱- طراحی یک نمونه آنتن مرکزی

۴-۱۱-۱- تعیین مشخصات محل: اولین گام برای

طراحی، تعیین مشخصات محل مورد نظر است. در این مرحله، به عنوان مثال، می‌خواهیم یک سیستم آنتن مرکزی را برای ساختمانی با ۸ واحد مسکونی طراحی کنیم. این ساختمان در دو طبقه احداث شده و هر طبقه دارای ۴ واحد مسکونی است (شکل ۴-۳۹).

۴-۱۱-۲- انتخاب روش (آرایش سیستم): طراحی

آرایش آنتن مرکزی روش‌های متفاوتی دارد در شکل ۴-۴۰ چندین روش آرایش سیستم آنتن مرکزی را ملاحظه می‌کنید. انتخاب روش آرایش در سیستم آنتن مرکزی بستگی به شرایط ساختمان دارد.



شکل ۴-۳۹- نمودار شاخه‌ای سیستم آنتن مرکزی برای یک ساختمان دو طبقه

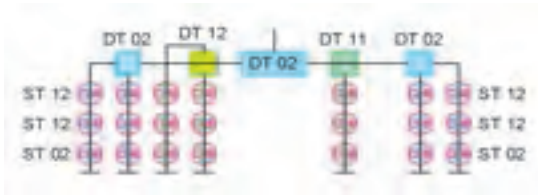
نکته

از کابل کشی طولانی، زیگزاگ و حلقوی پرهیز کنید و کابل‌ها را در صورت امکان به صورت مستقیم بکشید.

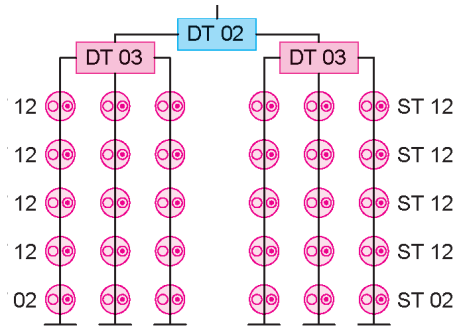
در شکل (ح)، به دلیل سری بودن پریزها، با قطع سیگنال در مسیر عبوری یک پریز، سیگنال پریزهای بعدی نیز قطع می‌شود.

یک راه عبوری و چهار انشعاب (DT14) تغذیه می‌کنند. در این شکل، قطع سیگنال در یک پریز روی پریزهای دیگر اثری ندارد.

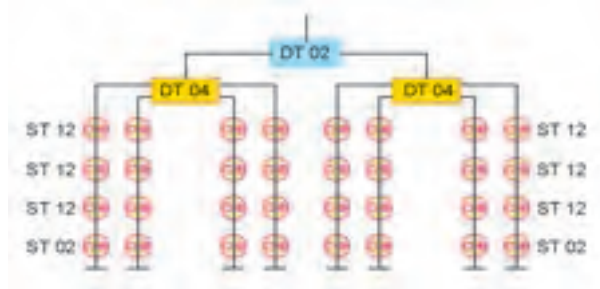
آزمایش ۴



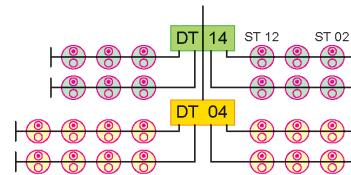
(ب)



(الف)



(د)

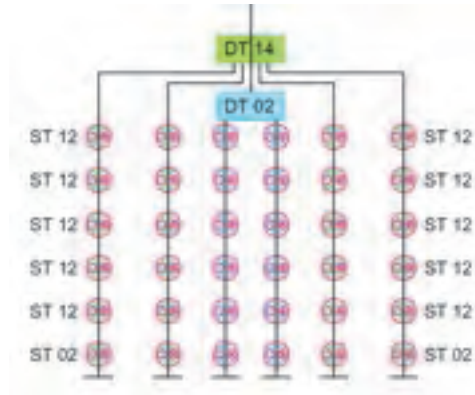


(ج)

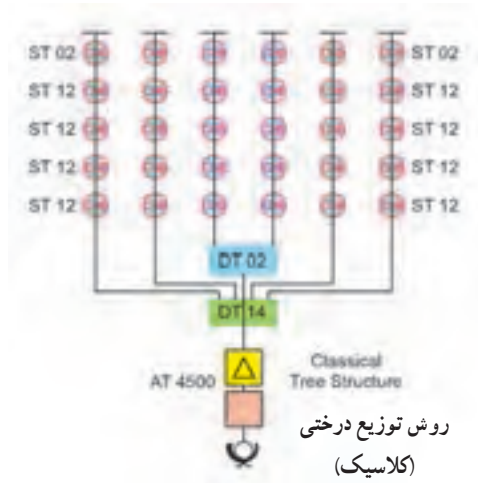
سیستم آنتن مرکزی



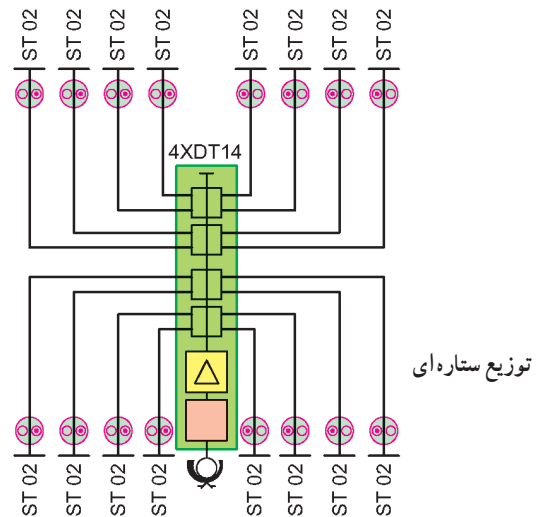
(و)



(ه)



(ح)



(ز)

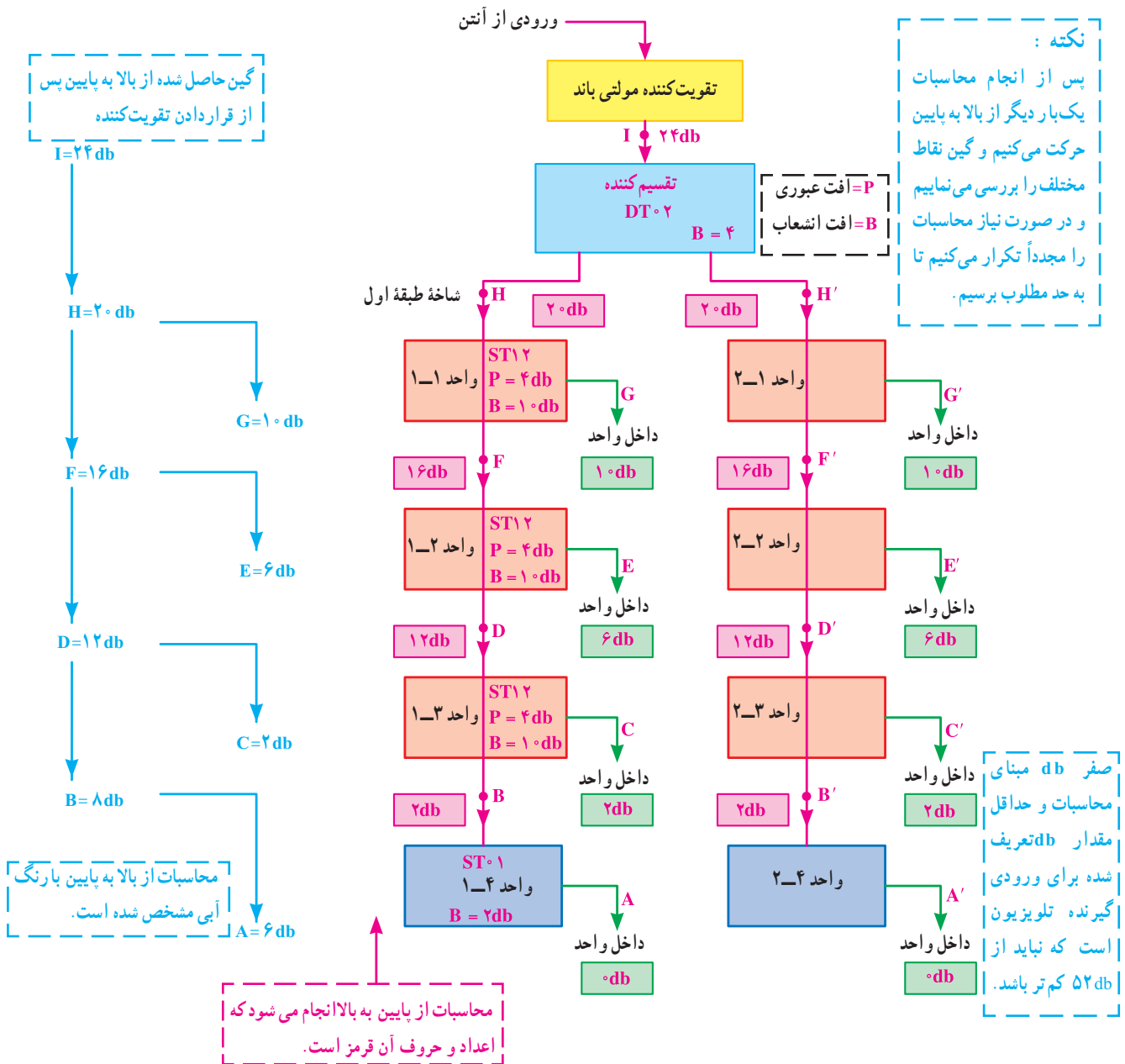
شکل ۴-۴- روش‌های مختلف سیستم آنتن مرکزی

۳-۱۱-۴- انتخاب تعداد تقسیم کننده ها : چون مجتمع مسکونی مورد مثال دارای دو طبقه است و در نمودار شاخه ای آن فقط در اولین مرحله دو انشعاب وجود دارد، به یک تقسیم کننده با دو انشعاب نیاز است. از روی جدول تقسیم کننده ها تقسیم کننده مناسب را انتخاب می کنیم.

۴-۱۱-۴- انتخاب تعداد پریزها : برای هر طبقه به یک پریز نیاز داریم. پریزهای واحدهای ۱-۱ و ۱-۲ و ۱-۳ از

نوع عبوری و واحد ۱-۴ از نوع پریز غیر عبوری است. طبقه دوم نیز به همین تعداد پریز نیاز دارد. در نتیجه جمعاً ۶ پریز عبوری و دو پریز غیر عبوری مورد نیاز است. با توجه به جدول پریزهای مناسب را انتخاب می کنیم.

۵-۱۱-۴- ترسیم نمودار مدار با توجه به قطعات : حال با توجه به دیاگرام شکل ۴-۴۱ قطعات را جایگزین می کنیم و افت های مورد نظر را در نقاط مختلف می نویسیم (شکل ۴-۴۱).



شکل ۴-۴۱- نمودار آنتن مرکزی با توجه به قطعات

– از نقطه D به بالا فقط افت عبوری محاسبه می‌شود. زیرا تقسیم‌کننده‌ها مشابه‌اند و گین مورد نیاز برای افت اشعاب یک‌بار منظور شده است.

– با توجه به محاسبات فوق، مقدار گین در A برابر صفر db، در B برابر ۲ db در D برابر با ۱۲ db در C برابر ۲ db در F برابر با ۱۶ db در E برابر با ۶ db در H برابر با ۲۰ db و در G برابر با ۱۰ db خواهد شد.

– در مجموع، برای این شاخه ۲۰ db گین مورد نیاز است. – برای طبقه دوم، یعنی نقاط A' تا H' نیز موارد فوق صدق می‌کند. مقادیر گین مورد نیاز در روی نقاط مشخص شده است. – گین کل شاخه از رابطه زیر به دست می‌آید.



تقویت‌کننده به دست می‌آید. چون افت اشعاب در DT۰۲ برابر با ۴ db است، بنابراین گین تقویت‌کننده مورد نیاز برابر خواهد شد با



با $52 \text{ db}/\mu\text{V}$ باشد، می‌بایستی برای سیستم آنتن مرکزی یک تقویت‌کننده مناسب در نظر گرفت. مثلاً تقویت‌کننده‌ای با گین حدود ۲۸ تا ۳۰ دسی‌بل می‌تواند سیگنال مورد نیاز را به خروجی‌های سیستم برساند. بنابراین هنگام تعیین تقویت‌کننده باید مقدار db خروجی آنتن را داشته باشیم تا بتوانیم سیستم مناسبی را طراحی کنیم.

۶-۱۱-۴ – محاسبه گین مدار: برای محاسبه گین، از آخرین نقطه شروع می‌کنیم و افت‌ها را در نظر می‌گیریم. ابتدا برای شاخه طبقه اول، به ترتیب زیر، محاسبه می‌کنیم.

– در نقطه A باید گین، صفر دسی‌بل باشد، یعنی سیگنال ورودی قابل قبول آنتن را داشته باشیم. چون پریز $ST^{\circ} 1$ دارای افت ۲ دسی‌بل است، بنابراین، باید در نقطه B مقدار گین برابر با ۲ دسی‌بل باشد.

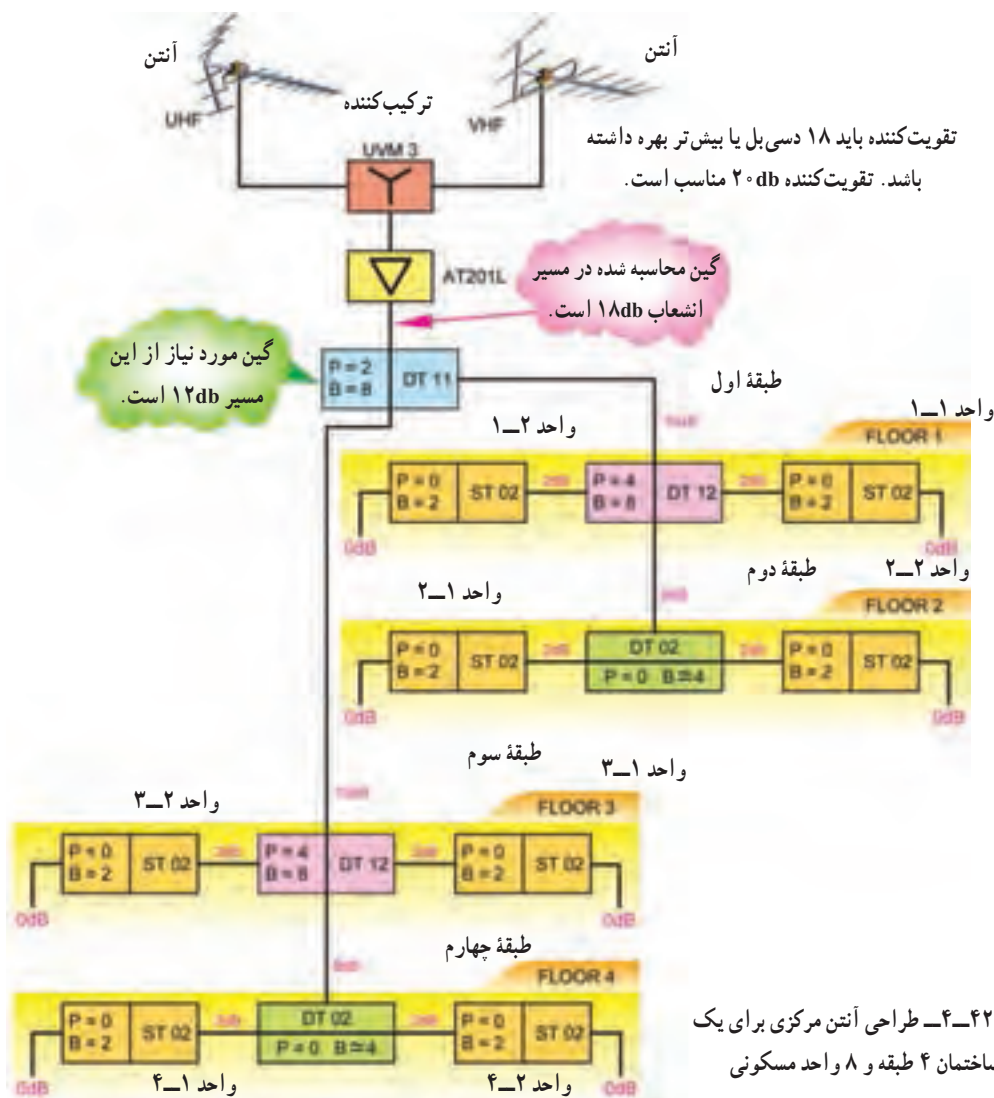
– چون افت اشعاب در $ST^{\circ} 12$ برابر با ۱۰ دسی‌بل است لذا در نقطه D باید ۱۰ دسی‌بل گین برای افت اشعاب در نظر بگیریم. در این حالت، چون مقدار افت اشعاب از افت عبوری بیش‌تر است. نیازی به در نظر گرفتن افت عبوری $ST^{\circ} 12$ نیست. مجموع گین مورد نیاز در نقطه D $12 = 10 + 2$ است.

– تقسیم‌کننده $DT^{\circ} 2$ دارای افت اشعاب ۴ دسی‌بل است که با اضافه کردن آن به گین یکی از طبقات، گین مورد نیاز برای

در این حالت، تقویت‌کننده‌ای با گین ۲۴ دسی‌بل مورد نیاز است. اگر مقدار $\text{db}/\mu\text{V}$ ورودی تقویت‌کننده (خروجی آنتن) $82 \text{ db}/\mu\text{V}$ باشد، چون فاصله آن تا حد قابل قبول یعنی $52 \text{ db}/\mu\text{V}$ برابر با $30 \text{ db}/\mu\text{V}$ است، عملاً می‌توانیم 30 db افت داشته باشیم. لذا نیازی به در نظر گرفتن تقویت‌کننده نیست و آنتن می‌تواند جواب بدهد. حال اگر مقدار db ورودی برابر

- ۱- در سیستم آنتن مرکزی، با توجه به توزیع سیگنال، توسط تقسیم کننده‌ها، مقدار سیگنال در خروجی پریزهایی، که از نظر انشعاب به تقویت کننده نزدیک‌ترند، قوی‌تر است.
- ۲- با توجه به مورد ۱، در صورتی که سیگنال تلویزیونی یکی از ایستگاه‌های محلی ضعیف باشد، آن ایستگاه در محل‌هایی، که انشعاب نزدیک‌تری به بوستر دارد، قوی‌تر دریافت می‌شود.
- ۳- هنگام طراحی آنتن مرکزی همواره سعی شود خروجی‌های هر پریز در حد وسط محدوده کاری یعنی حدود $65 \text{ dB}/\mu\text{V}$ تا $70 \text{ dB}/\mu\text{V}$ قرار گیرد تا گیرنده‌های تلویزیونی شما با کیفیت مطلوب کار کند.

مثال ۲-۴: مثال دیگری از طراحی بوستر برای یک ساختمان واحدی؛ در شکل ۴-۴۲ نمونه دیگری از طراحی بوستر برای یک ساختمان ۸ واحدی که در چهار طبقه ساخته شده است را مشاهده می‌کنید. در صورتی که سیگنال ورودی برابر با $52 \text{ dB}/\mu\text{V}$ باشد آمپلی‌فایر مناسب را برای این سیستم انتخاب کنید. فراگیری نحوه محاسبات در این قسمت به عهده هنرجویان عزیز واگذار می‌شود.



شکل ۴-۴۲ طراحی آنتن مرکزی برای یک ساختمان ۴ طبقه و ۸ واحد مسکونی

نصب و راه‌اندازی بوستر

۴-۱۲- نکات ایمنی

◀ نکات ایمنی مطرح شده در آزمایش مرحله ۲-۴ را به دقت مطالعه نمایید و در اجرای این آزمایش، آن را رعایت کنید.

۴-۱۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

- قطعات آنتن VHF و UHF از هرکدام یک سری
- انواع اتصالات مورد نیاز برای اتصال آنتن و کابل‌های آنتن
- تلویزیون
- مولتی متر دیجیتالی یا عقربه‌ای یک دستگاه
- سیم چین، سیم لخت کن، پیچ گوشتی، آچار مناسب
- بوستر با توجه به امکانات موجود در بازار و طراحی‌های انجام شده
- قطعات آنتن مرکزی با توجه به یکی از کارهای عملی انتخاب شده از کارهای ۴-۱۵، ۴-۱۶ و ۴-۱۷

۴-۱۴- مراحل آزمایش

- ۴-۱۴-۱- کابل‌های مربوط به آنتن VHF و UHF را به ورودی‌های VHF و UHF تقویت کننده آنتن (بوستر) وصل کنید.
 - ۴-۱۴-۲- خروجی بوستر را به ورودی آنتن تلویزیون متصل کنید. سپس تلویزیون و بوستر را روشن کنید.
 - ۴-۱۴-۳- پتانسیومتر تنظیم گین بوستر را با احتیاط کامل با پیچ گوشتی تنظیم کنید تا گین در حداقل تنظیم شود.
- شکل ۴-۴۳ یک نمونه بوستر و پتانسیومتر تنظیم گین آن را نشان می‌دهد.



شکل ۴-۴۳- تنظیم گین بوستر

* ۴-۱۴-۴- کانال‌هایی از باند VHF و UHF را

دریافت کنید و کیفیت صدا و تصویر را بنویسید.

* ۴-۱۴-۵- بوستر را خاموش کنید و سپس کانالی از

باند VHF و UHF را دریافت کنید.

* ۴-۱۴-۶- وضعیت صوت و تصویر کانال دریافتی

را بنویسید.

* ۴-۱۴-۷- بوستر را روشن کنید و گین آن را در

حد ماکزیمم قرار دهید. کانالی از باند VHF و UHF را دریافت

کنید و وضعیت صدا و تصویر را بنویسید.

* ۴-۱۴-۸- توضیح دهید اگر گین تقویت کننده

زیاد باشد آیا در صدا و تصویر تلویزیون اشکال ایجاد می‌شود؟

شرح دهید.

قسمت چهارم

کار عملی

نصب آنتن مرکزی

حداقل اجرای یکی از کارهای شماره ۴-۱۵، ۴-۱۶ و

۴-۱۷ الزامی است.

۱۵-۴- کار عملی پیشنهادی شماره ۱

۱-۱۵-۴- نقشه شکل ۴-۴۴ مربوط به سیمولاتور آنتن مرکزی است. نقشه را مورد بررسی قرار دهید و قطعات آن را با مجموعه سیمولاتور تطبیق دهید. اگر سیمولاتور ندارید می توانید با تهیه قطعات و دستگاه مورد نیاز، سیمولاتور را بسازید.

* ۲-۱۵-۴- قطعات سیمولاتور را شناسایی نمایید و سپس جدول ۴-۱۱ را تکمیل کنید.

۱۶-۴- کار عملی پیشنهادی شماره ۲

(در صورت داشتن وقت اضافی یا به جای کار شماره ۱۵-۴) مری می تواند طراحی آنتن مرکزی یک مجتمع مسکونی را مطرح کند. در این صورت لازم است مراحل زیر اجرا شود.

* ۱-۱۶-۴- با توجه به مجتمع مسکونی مورد نظر، نقشه بلوکی آنتن مرکزی را همراه با اتصالات آن رسم کنید. نقشه رسم شده را به تأیید مری برسانید و سپس آن را به کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی انتقال دهید.

* ۲-۱۶-۴- با توجه به نقشه بلوکی، قطعات آنتن مرکزی را شناسایی نمایید و سپس جدول ۴-۱۲ را کامل کنید.

* ۳-۱۶-۴- محاسبات لازم را بررسی کنید و نتایج را بنویسید.

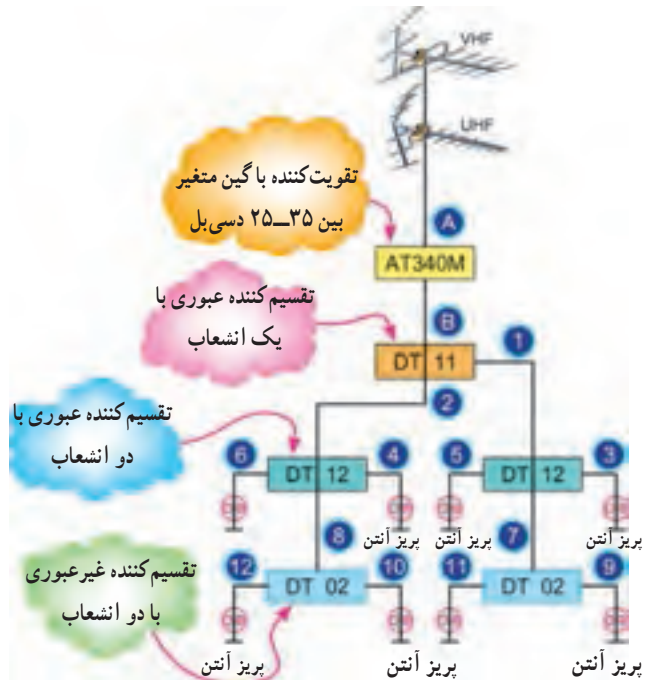
۴-۱۶-۴- تقویت کننده با گین مناسب را انتخاب کنید.
۵-۱۶-۴- مدار را به صورت شبیه ساز سخت افزاری در آورید (طول سیم ها کوتاه می شود).

۶-۱۶-۴- نقشه مدار و اتصالات را بار دیگر بررسی کنید تا از کامل بودن اتصالات مطمئن شوید.
۷-۱۶-۴- آنتن VHF و UHF برپا شده را به مدار متصل کنید.

۸-۱۶-۴- تلویزیون را به پریزی وصل کنید و سپس آن را روشن کنید.

۹-۱۶-۴- جهت آنتن و گین تقویت کننده را تنظیم کنید تا برنامه را با کیفیت مطلوب دریافت کنید.

* ۱۰-۱۶-۴- تلویزیون را به سایر پریزها وصل کنید و کیفیت صدا و تصویر را در هر پریز، مورد بررسی قرار دهید و



شکل ۴-۴۴- نقشه آنتن مرکزی (سیمولاتور) شبیه ساز

* ۳-۱۵-۴- نقشه آنتن مرکزی سیمولاتور را رسم کنید.

۴-۱۵-۴- آنتن VHF و UHF برپا شده را به مدار سیمولاتور وصل کنید.

۵-۱۵-۴- گیرنده تلویزیون را به اولین پریز انشعابی وصل کنید و تلویزیون را روشن کنید.

۶-۱۵-۴- جهت آنتن و گین بوستر را طوری تنظیم کنید که برنامه دریافتی از کیفیت مطلوبی برخوردار باشد.

۷-۱۵-۴- ورودی آنتن را هر بار به یک پریز وصل کنید

نتایج را به طور خلاصه بنویسید.

* ۴-۱۶-۱۱ آیا کیفیت تصویر در هر پرز با پرز

دیگر متفاوت است؟ توضیح دهید.

۴-۱۷-۷ آنتن های VHF و UHF برپا شده را به

مدار متصل کنید.

۴-۱۷-۸ تلویزیون را به هر پرز اتصال دهید و سپس

آن را روشن کنید.

* ۴-۱۷-۹ با تنظیم آنتن و گین تقویت کننده تصویری

از کانال VHF و UHF را دریافت کنید و سپس ضمن بررسی کیفیت صدا و تصویر نتیجه را شرح دهید.

* ۴-۱۷-۱۰ آیا کیفیت تصویر و صدا در هر پرز با

پرز دیگر متفاوت است؟ پاسخ را بنویسید.

۴-۱۷- کار عملی پیشنهادی شماره ۳

(در صورت داشتن وقت اضافی یا به جای کار ۴-۱۶)

مربی کارگاه می تواند طراحی آنتن مرکزی را برای یک کارگاه و آزمایشگاه مخابرات مطرح کند. به عنوان مثال، می توان تعداد میز کار را ۱۶ دستگاه و چیدمان آن ها را مطابق شکل ۴-۴۵ در نظر گرفت.

* ۴-۱۷-۱ نقشه چیدمان میزهای کارگاه را طراحی

کنید و نقشه طرح شده را رسم کنید.



شکل ۴-۴۵- چیدمان میز کار در یک کارگاه

* ۴-۱۸- نتایج آزمایش

نتایج به دست آمده از آزمایش ها را به طور خلاصه در ۴

سطر در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

۴-۱۹- الگوی پرسش

سوالات زیر را به دقت مطالعه کنید و پاسخ آن ها را در کتاب

گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

۴-۱۹-۱ توضیح دهید به چه دلایلی از بوستر و آنتن

مرکزی استفاده می شود؟

۴-۱۹-۲ کار قطعات ترکیب کننده، تقسیم کننده، پرز

و بوستر را در آنتن مرکزی شرح دهید.

۴-۱۹-۳ منظور از افت انشعاب و افت عبوری در

تقسیم کننده ها چیست؟ شرح دهید.

۴-۱۹-۴ مراحل اتصال یک فیش را به کابل کواکسیال

شرح دهید.

۴-۱۹-۵ آنتن چندباند (مولتی باند) چه نوع آنتنی

است؟ شرح دهید.

۴-۱۹-۶ تفاوت پرز آنتن عبوری و غیرعبوری را

شرح دهید و موارد کاربرد آن ها را بنویسید.

۴-۱۹-۷ در شکل ۴-۴۶ بهره تقویت کننده باید چند

دسی بل باشد تا گیرنده تلویزیون به طور مطلوب کار کند؟

۴-۱۹-۸ مدار آنتن مرکزی برای یک ساختمان با ۴

* ۴-۱۷-۲ نقشه بلوکی آنتن مرکزی را برای یک

کارگاه و آزمایشگاه مخابرات طراحی و ترسیم کنید.

* ۴-۱۷-۳ تعداد قطعات لازم را محاسبه کنید و آن

را در جدول ۴-۱۳ بنویسید.

* ۴-۱۷-۴ محاسبات لازم را انجام داده و گین

تقویت کننده را به دست آورید. محاسبات را بنویسید.

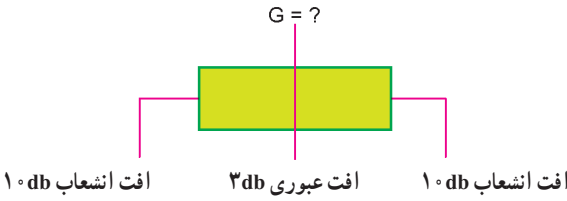
۴-۱۷-۵ قطعات و تجهیزات لازم را فراهم کنید و

مدار آنتن مرکزی را به اجرا در آورید.

۴-۱۷-۶ با توجه به نقشه مدار، اتصال ها را بررسی

کنید تا از صحیح و کامل بودن آن مطمئن شوید.

آپارتمان را با توجه به جداول ارائه شده در کتاب، طراحی کنید.
 شده مختصراً توضیح دهید.
 ۴-۱۹-۹ در مورد هریک از حروف و اعداد نوشته
 DT02 DT12 ST02 ST12



شکل ۴-۴۶- مربوط به سوال ۴-۱۹-۷

۴-۲۰- فعالیت فوق برنامه ویژه هنرجویان علاقه مند

۴-۲۰-۱- شکل ۴-۴۷ یک نوع آنتن فعال (اکتیو) است. به سایت های اینترنتی مراجعه و در مورد آنتن های فعال (اکتیو) تحقیق کنید و مشخصات فنی آن ها را استخراج نمایید و آن را به کلاس ارائه نمایید.



شکل ۴-۴۷- یک نوع آنتن اکتیو

۴-۲۰-۲- مشخصات استخراج شده را در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

نصب سیستم ارتباط جمعی

هدف کلی آزمایش

آموزش مبانی طراحی، نصب و راه اندازی سیستم های صوتی و فراخوانی برای سالن ها و اماکن کوچک

هدف های رفتاری : در پایان این آزمایش، از فراگیرنده انتظار می رود :

- به سؤالات نظری و کارگاهی آزمایش شماره ۴ پاسخ دهد.
- نحوه طراحی یک سیستم PA را به طور خلاصه و بلوکی شرح دهد.
- انواع کنترل های موجود را در سیستم PA شناسایی کند.
- با استفاده از جداول، عناصر مورد نیاز را در سیستم PA، مانند بلندگو و... انتخاب کند.
- جدول طراحی کند.
- بلندگوها و تقویت کننده مناسب را برای سیستم طراحی شده انتخاب کند.
- نحوه اتصال بلندگوها را، با توجه به امپدانس و توان مجاز، محاسبه و تشریح کند.
- سیستم صوتی طراحی شده برای مدرسه یا مسجد محل را بررسی و اشکالات آن را اعلام کند.
- با توجه به امکانات، یک نمونه سیستم PA را نصب و راه اندازی کند (با استفاده از نقشه).
- برای مدرسه و مسجد محل، سیستم صوتی ساده را با استفاده از

نکته

در صورتی که امکان اجرای سیم کشی فراهم نباشد، بازدید از یک مرکز، که دارای سیستم PA، مرکز تلفن و... است، به عمل آورید.

- انواع فیش ها و ترمینال های نر و ماده و سر سیم ها را لحیم کاری کند و آن ها را مورد استفاده قرار دهد.
- با مراجعه به منابع مختلف، اطلاعات جدیدی از سامانه های PA به دست آورد.

- چند نمونه بلندگو و میکروفون را مورد آزمایش قرار دهد.
- در صورت امکان، از نرم افزارهای مرتبط استفاده نماید.
- در صورت اجرای بازدید، گزارش بازدید تنظیم کند.
- گزارش کار جامعی از مراحل اجرای کار عملی و آزمایش تهیه کند

و آن را در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسد (خارج از محیط آزمایشگاه).

- کلیه هدف های رفتاری در حیطه عاطفی که در آزمایش شماره ۱ آمده است را در این آزمایش نیز مورد توجه قرار دهد.

نکته مهم

در صورت نبودن امکانات برای برخی از فعالیت ها، سایر فعالیت های اضافه شده به متن آزمایش اجرا خواهد شد.

توجه

در صورتی که سیمولاتور سیستم PA را در اختیار نداشتید می توانید، با برنامه ریزی قبلی، شرایطی را مهیا کنید که از یک مرکز تلفن، کارگاه تولید تجهیزات الکترونیکی و یا مراکز مشابه بازدید داشته باشید. در این صورت لازم است هریک از هنرجویان، مطابق الگوی پیشنهاد شده گزارش بازدید را به تفصیل در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی، ارائه نمایند.

۱-۵- اطلاعات اولیه

سالن های سینما و تئاتر طراحی می شود و برخی دیگر به صورت سیار تحت عنوان آمپلی فایر و اکو (Portable Echo. Amp) ساخته می شود. در سیستم های مدرن، که جدیداً طراحی شده است، ارسال به صورت بی سیم صورت می گیرد. این سامانه هنوز عمومیت نیافته است و در فاز اولیه قرار دارد.

در این آزمایش هدف، نصب و راه اندازی سیستم های PA در اماکن کوچک است، که در آن طراحی سیستم به صورت کلی و بلوکی صورت می گیرد و از ذکر جزئیات در طراحی صرف نظر می شود.

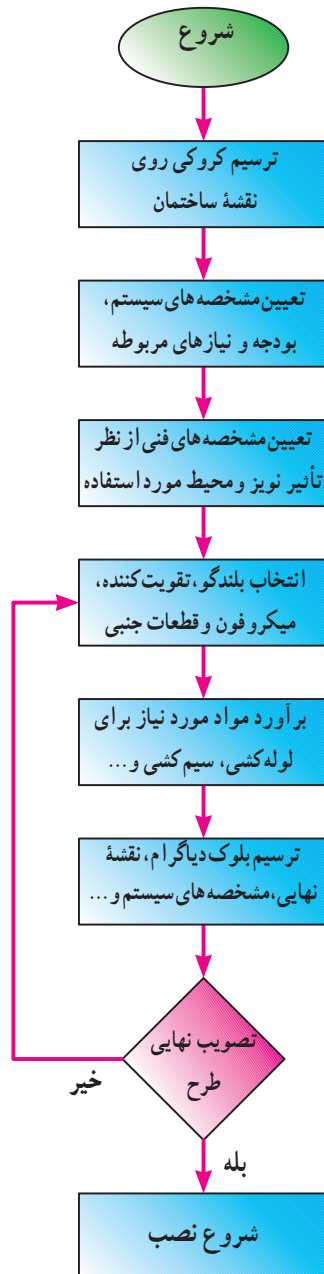
۱-۱-۵- مراحل طراحی یک سیستم PA :

شکل ۱-۵ مراحل طراحی یک سیستم PA و تصویر تعدادی سامانه و اجزای آن جهت آشنایی آمده است.

در سالن های اجتماعات، اماکن ورزشی، بیمارستان ها، سالن های سینما و تئاتر و... به منظور انتقال صوت، در سطح وسیع و فراخوانی افراد (Paging)، نمی توان از یک آمپلی فایر ساده استفاده کرد، در این اماکن به یک سامانه ویژه نیاز است. این نوع سیستم ها را سامانه های ارتباط جمعی (Public Address System) PAS می نامند که به اختصار به PA معروف است. ترکیب سامانه مورد نیاز برای اماکن کوچک، خیلی پیچیده نیست، ولی برای محل های بزرگ، مانند استادیوم ورزشی بسیار پیچیده خواهد بود. امروزه برای این گونه سامانه ها از آمپلی فایرهای مخصوص، بلندگوهای سقفی، دیواری، بوقی و میکروفون های ویژه استفاده می کنند. برخی از سیستم های صوتی بی آ (PA) به صورت حرفه ای برای

هنگام طراحی یک مجموعه PA لازم است به مسئله نویز محیطی دائمی و تصادفی توجه کرد. به عنوان مثال در یک استادیوم ورزشی میزان نویز محیطی دائمی زیاد است. در صورتی که در یک سالن کنفرانس میزان نویز بسیار کمتر است. از نویزهای تصادفی می توان به نویز ناشی از روشن شدن تلفن همراه، جرقه زنی در اتومبیل، صدای رعد و برق و ... اشاره کرد.

آزمایش ۵



رک (Rack) صوتی کامل



نمونه دیگری از رک صوتی کامل

شکل ۱-۵- مراحل طراحی یک سیستم PA و نمونه هایی از یک مجموعه صوتی به صورت نصب شده و جدا از هم

۲-۱-۵- انتخاب محل نصب بلندگو با توجه به در جدول ۱-۵ انتخاب بلندگو از نظر نوع کاربرد آمده است. کاربرد آن برای موسیقی، موسیقی زمینه و پیام‌رسانی:

جدول ۱-۵- انتخاب بلندگو با توجه به کاربرد آن

نوع بلندگو و محل نصب آن		پیام‌رسانی	موسیقی زمینه	موسیقی
داخلی	سقفی	+	+	
	دیواری	+	+	
	ستونی	+		+
	بوقی	+		
فضای باز (ضدآب)	بوقی با کیفیت بالا	+		+
	ستونی	+	+	+
	بوقی	+	+	
	بوقی با کیفیت بالا	+	+	+

جداول ارائه شده در این بخش از مشخصات فنی یک کمپانی تولید دستگاه صوتی معتبر استخراج شده است. بدیهی است تولیدات سایر مؤسسات مشخصات فنی متفاوتی داشته باشند.

یکی از مواردی که اغلب مورد سؤال قرار می‌گیرد طراحی جعبه بلندگو است. این طراحی می‌تواند در قالب یک پروژه (آزمایش ۱۰ و ۱۸) به هنرجویان داده شود و توسط هنرآموز هدایت گردد.

آزمایش ۵

۳-۱-۵- مشخصات بلندگو: بلندگوها دارای سه

مشخصه مهم به شرح زیرند:

الف - امپدانس بلندگو عبارت است از مقدار مقاومت ظاهری که بلندگو در مقابل عبور جریان الکتریکی صوت از خود نشان می‌دهد. بلندگوهای متداول در بازار معمولاً به صورت ۴ اهمی، ۸ اهمی و ۱۶ اهمی ساخته می‌شوند.

ب - توان بلندگو عبارت از مقدار توان الکتریکی است که بلندگو می‌تواند از شبکه دریافت کند و آن را به انرژی صوتی تبدیل نماید.

ج - پاسخ فرکانسی بلندگو عبارت از توانایی بلندگو در بازسازی فرکانس‌های مختلف صوتی است.

۴-۱-۵- پوشش صوتی بلندگوهای سقفی

برای محیط‌های آرام و نحوه نصب آن: این نوع بلندگوها قابل نصب در سقف‌اند و می‌توانند پوشش صوتی تحت زاویه ۹۰ درجه داشته باشند. در شکل ۲-۵ پوشش صوتی دو عدد بلندگوی سقفی و تصویر ظاهری تعدادی از بلندگوهای سقفی را ملاحظه می‌کنید.

همان‌طور که در جدول مشاهده می‌شود، در ستون اول نوع بلندگو از نظر سقفی، دیواری و... و محل نصب (از نظر داخل سالن یا محوطه باز) آمده است. در ستون دوم منظور از کاربرد بلندگو، که می‌تواند پیام‌رسانی، موسیقی زمینه یا موسیقی باشد، بیان شده است.

مثال ۱-۵: در صورتی که بلندگو برای موسیقی در فضای باز باشد می‌توان بلندگوی ستونی ضدآب یا بلندگوی بوقی با کیفیت بالا را انتخاب کرد.

مثال ۲-۵: در صورتی که بلندگو برای داخل سالن به منظور پیام‌رسانی باشد می‌توانید هر یک از انواع بلندگوها را انتخاب کنید.

پاسخ فرکانسی بلندگوهای پیام‌رسانی باید حداقل در محدوده ۲۵۰Hz تا ۴۰۰۰Hz و برای موسیقی زمینه در محدوده ۱۰۰Hz تا ۸۰۰۰Hz و برای پخش موسیقی در محدوده ۴۰Hz تا ۱۵۰۰۰Hz باشد.



پوشش صوتی دو عدد بلندگوی سقفی

آزمایش ۵



بلندگوی سقفی با پایه

انواع بلندگوهای سقفی

شکل ۲-۵- پوشش صوتی بلندگوی سقفی و نمونه هایی از بلندگوی سقفی

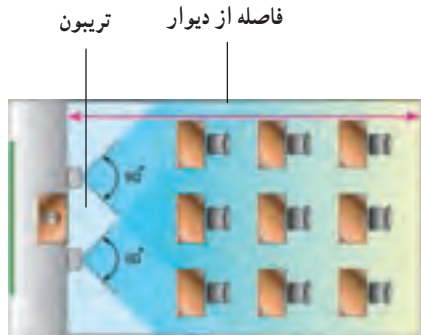
مثال ۳-۵: با توجه به جدول ۲-۵، در صورتی که برای یک اتاق به ابعاد سه متر در سه متر 3×3 m² و ارتفاع سه متر، بخواهیم بلندگوی سقفی نصب کنیم یک عدد بلندگوی یک واتی کفایت می کند.

جدول ۲-۵- پوشش صوتی بلندگوی سقفی با توجه به ارتفاع سقف با فاصله بلندگوها از هم و وات آن ها در فضای بدون آلودگی صوتی

ارتفاع سقف متر	فاصله بلندگوها متر	پوشش صوتی یک بلندگو مترمربع (تقریبی)	توان بلندگو وات
۲/۵	۳	۹	۱
۳	۴	۱۶	۱
۳/۵	۵	۲۵	۱
۴	۶	۳۶	۳
۵	۸	۶۴	۳

۵-۱-۵ پوشش صوتی بلندگوهای دیواری برای کلاس‌های درسی و دفاتر کار و نحوه نصب آن: در شکل ۳-۵ تصویر چند نمونه بلندگوی دیواری و پوشش صوتی آن را در کلاس درس ملاحظه می‌کنید.

با استفاده از جدول ۲-۵ می‌توانید بلندگوهای مورد نیاز را برای یک اتاق ساکت و آرام انتخاب کنید. در صورتی که اتاق دارای نويز زمينه، از قبيل صدای اتومبيل، صدای چرخ خیاطی، جاروبرقی، تلویزیون و غیره است باید قدرت بلندگوها یا تعداد آنها افزایش یابد.



نصب بلندگوی دیواری برای کلاس درس



شکل ۳-۵- نمونه‌هایی از تصویر بلندگوی دیواری و دو نمونه بلندگوی دیواری نصب شده در کلاس درس و پوشش صوتی آن

در جدول ۳-۵ نحوه انتخاب بلندگو برای این قبیل اماکن مورد نظر را انتخاب کنید. آمده است. با توجه به فضای کلاس یا سالن می‌توانید بلندگوی

جدول ۳-۵- انتخاب بلندگو برای کلاس درس

توان بلندگو وات	پوشش صوتی بلندگو متر مربع	فاصله بلندگوها متر	فاصله از دیوار متر
۱	۱۶	۴	۴
۳	۵۰	۷	۷
۵	۱۰۰	۸ تا ۱۶	۹

۶-۱-۵ - پوشش صوتی بلندگوهای ستونی :

برای سالن‌های کنفرانس و همایش‌ها از بلندگوهای ۱۵ تا ۳۰ وات ستونی دوطرفه استفاده می‌شود. جدول ۴-۵ نحوه انتخاب بلندگو را برای این اماکن نشان می‌دهد.

به‌عنوان مثال برای یک کلاس ۳×۴ متر مربع یک بلندگوی یک‌واتی کفایت می‌کند.

جدول ۴-۵ - انتخاب بلندگو برای مناطق شلوغ مانند همایش‌ها

قدرت بلندگو وات	تعداد بلندگو	فاصله از شنونده برای موسیقی	فاصله از شنونده برای صحبت متر
۱۵	۲	۱۰	۱۸
۱۵	۴	۱۴	۲۵
۳۰	۲	۱۸	۳۲
۳۰	۴	۲۵	۴۵

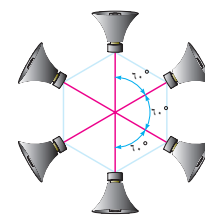
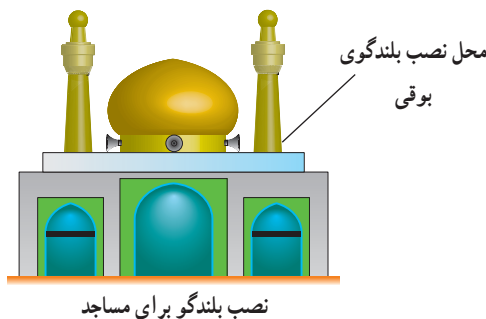
آزمایش ۵

۷-۱-۵ - طراحی سیستم صوتی برای فضای باز :

بلندگوی مورد نیاز برای مساجد باید در محدوده ۳۰ تا ۵۰ وات باشد و با توجه به موقعیت به صورت دایره‌ای تحت زاویه ۶۰ درجه نصب شود. این بلندگوها در بالاترین نقطه ممکن در صحن مسجد یا گنبد یا مناره آن نصب می‌شود. در شکل ۴-۵ تصویر چند نمونه بلندگو را مشاهده می‌کنید.

۷-۱-۵ - طراحی سیستم صوتی برای فضای باز :

برای نصب بلندگوهای بوقی در اماکن مختلف و طراحی سیستم صوتی در فضای باز نیز جداول مخصوصی وجود دارد که از بحث ما خارج است. در این قسمت فقط به نحوه انتخاب بلندگو برای مساجد می‌پردازیم.



نصب بلندگو به صورت دایره‌ای



شکل ۴-۵ - نصب بلندگو در فضای باز برای مساجد و نمونه‌هایی از بلندگو

در جدول ۵-۵ فاصله پوشش صوتی برای بلندگوهای بوقی (شیپوری) آمده است. توجه داشته باشید که تعداد بلندگوها به نوبت محیطی، در زمان استفاده از بلندگو، بستگی دارد.

جدول ۵-۵ - انتخاب بلندگوی بوقی برای فضای باز

فاصله پوشش صوتی (تقریبی) متر	تعداد	نوع بلندگو و وات آن
۲۰۰	۱	۳۰ W
۳۰۰	۲	
۴۰۰	۳	
۶۰۰	۴	
۳۵۰	۱	۵۰ W
۵۰۰	۲	
۷۰۰	۳	
۱۰۰۰	۴	

د - در صورتی که تعداد بلندگوها زیاد باشد باید از خروجی ولتاژ بالای آمپلی فایر استفاده کنید و برای هر بلندگو یک ترانسفورماتور تطبیق در نظر بگیرید.

ه - بلندگو و آمپلی فایر باید به گونه ای انتخاب و به یکدیگر متصل شوند که تحت هیچ شرایطی جریان، بیش از حد مجاز، از آمپلی فایر کشیده نشود یا از بلندگو عبور نکند. مثال های زیر این موضوع را روشن می کند.

مثال ۴-۵ : در صورتی که توان و امپدانس خروجی آمپلی فایر به ترتیب ۴۰۰ وات و ۸ اهم باشد و بخواهیم آن را به یک بلندگوی ۴۰ وات ۸ اهمی وصل کنیم، چه اتفاقی می افتد؟
حل :

نکته مهم

در این مثال برای درک آسان مطلب، امپدانس بلندگو به صورت اهمی خالص فرض شده است.

ابتدا نقشه مدار را در شرایط کار طبیعی و جریان نامی رسم می کنیم :

۸-۱-۵ - انتخاب تقویت کننده و بلندگو :
سامانه های پی آ (PA)، انتخاب تقویت کننده و بلندگو و اتصال آن ها به یکدیگر از اهمیت ویژه ای برخوردار است. زیرا اگر نکات محاسباتی و اجرایی آن به طور دقیق رعایت نشود کیفیت بازسازی صدا کاهش می یابد و به بلندگو و آمپلی فایر آسیب می رسد. بنابراین، هنگام انتخاب تقویت کننده و بلندگو و اتصال آن ها به یکدیگر، نکات زیر را به طور دقیق اجرا نمایید.

الف - ابتدا با توجه به فضای مورد نظر، تعداد بلندگوها (سقفی، دیواری و...) و فضای آزاد و توان مورد نیاز را مشخص کنید. برای این منظور می توانید به جداول ۲-۵ تا ۵-۵، یا سایر منابعی که در اختیار دارید، مراجعه نمایید.

ب - با توجه به توان محاسبه شده برای بلندگوها، توان آمپلی فایر مورد نظر را با لحاظ کردن ۱۰ تا ۲۰ درصد تلفات، محاسبه کنید. مثلاً اگر توان مورد نیاز برای بلندگوها ۳۰۰ وات است باید یک آمپلی فایر ۳۳۰ تا ۳۶۰ وات را در نظر بگیرید.

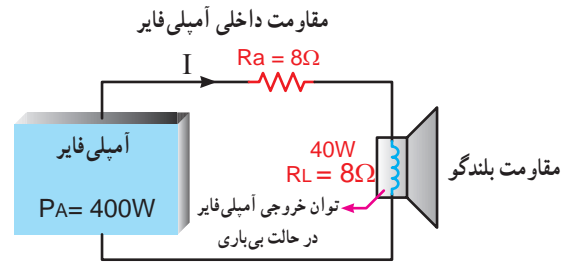
ج - در کلیه شرایط باید امپدانس خروجی بلندگو یا مجموعه بلندگوها با امپدانس خروجی آمپلی فایر برابر باشد.

حل: با استفاده از رابطه توان و جریان نامی عبوری از مدار (I_N)، مقدار توان بلندگو را محاسبه می‌کنیم:

$$P_{Lmax} = I_N^2 R_L = 25 \times 8 = 200$$

$$P_{Lmax} = 200 \text{ W}$$

ملاحظه می‌شود که توان بلندگو باید حداقل ۲۰۰ وات باشد تا بلندگو آسیب نبیند.



با توجه به مقادیر مقاومت و توان آمپلی فایر، جریان نامی (I_N) (Nominal) آمپلی فایر را محاسبه می‌کنیم.

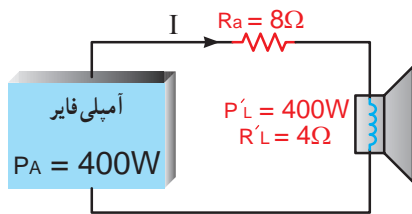
$$P_A = I_N^2 R_T \Rightarrow R_T = R_a + R_L = 8 + 8 = 16 \Omega$$

$$I_N^2 = \frac{P_A}{R_T} = \frac{400}{16} = 25 \quad I_N = \sqrt{25} = 5 \text{ A}$$

نکته مهم

جریان نامی عبارت از جریانی است که در شرایط طبیعی کار مدار حالت تطابق توان و امپدانس از آن عبور می‌کند و دستگاه بدون آسیب دیدن به کار خود ادامه می‌دهد. در صورتی که جریانی بیشتر از جریان نامی از آمپلی فایر کشیده شود. آمپلی فایر آسیب می‌بیند یا مدار محافظ آن فعال می‌شود.

مثال ۵-۶: در صورتی که یک بلندگوی ۴۰۰ وات ۸ اهم به خروجی آمپلی فایر مثال ۵-۴ وصل کنیم، چه اتفاقی می‌افتد؟
 حل: چون مقدار مقاومت کل مدار برابر با ۱۶ اهم است لذا حداکثر توانی که به بلندگوی ۴۰۰ وات می‌رسد ۲۰۰ وات است و در این شرایط به بلندگو و آمپلی فایر آسیب نمی‌رسد، اما به دلیل ضخیم بودن و سنگین بودن سیم پیچ بر کیفیت صدا اثر می‌گذارد.
 مثال ۵-۷: در صورتی که به خروجی آمپلی فایر مثال ۵-۴ یک بلندگوی ۴۰۰ وات ۴ اهم اتصال دهیم چه اتفاقی می‌افتد؟



حل: ابتدا مدار را رسم می‌کنیم: همان طور که مشاهده می‌شود تطبیق امپدانس برقرار نیست.

مقدار جریان عبوری از مدار را محاسبه می‌کنیم و سپس آن را با جریان نامی به دست آمده در مثال ۵-۴ مقایسه می‌کنیم.

$$R_T = R_a + R'_L = 8 + 4 = 12 \Omega$$

$$I^2 = \frac{P}{R} = \frac{400}{12} \approx 33 \quad I = \sqrt{33} \approx 5.74 \text{ A}$$

در این حالت چون $I_N < I$ است لذا به آمپلی فایر آسیب می‌رسد. زیرا جریان، بیش از اندازه، از تقویت کننده کشیده شده است. مقدار توان تلف شده را در بلندگو محاسبه می‌کنیم و آن را با توان نامی آن مقایسه می‌نماییم.

$$P_{R'L} = I^2 \times R'_L = (5.74)^2 \times 4 = 33 \times 4 = 132 \text{ W}$$

چون توان تلف شده در بلندگو ($P_{R'L} = 132 \text{ W}$) خیلی

حال باید ببینیم آیا عبور جریان ۵ آمپر از بلندگو مجاز است یا خیر؟ لذا جریان نامی بلندگو را محاسبه می‌کنیم:

$$I_{NL}^2 = \frac{P_L}{R_L} = \frac{40}{8} = 5 \quad I_N = \sqrt{5} \approx 2.2$$

چون جریان عبوری از مدار بلندگو (I_N) بزرگ تر از جریان نامی بلندگو است لذا در این شرایط بلندگو می‌سوزد.

نتیجه

در صورتی که امپدانس بلندگو با امپدانس خروجی آمپلی فایر انطباق دارد، حتماً به قدرت آمپلی فایر و بلندگو توجه کنید و تطابق توان را در نظر بگیرید.

مثال ۵-۵: در مثال ۵-۴، حداقل توان بلندگو چه قدر باشد تا بلندگو آسیب نبیند؟

در سیستم های صوتی گاهی توان PMPO (Peak Music Power Out Put) مطرح می شود که این توان حدود ۱۰ تا ۱۵ برابر توان مؤثر سیستم صوتی است. کارخانجات سازنده ضریب عددی PMPO را در کاتالوگ دستگاه می نویسند. در خروجی آمپلی فایرهای صوتی معمولاً دو ترمینال جداگانه به شرح زیر وجود دارد:

الف - ترمینال برای اتصال به بلندگوهای ۸ اهمی و ۴ اهمی. به ترمینال های ۴ و ۸ اهمی می توانید بلندگوهای ۴ اهمی یا ۸ اهمی را اتصال دهید، به شرطی که وات بلندگو بیشتر یا مساوی با وات آمپلی فایر باشد. در شکل «۵-۵» الف، ب، ج و د» روش های مناسب و نامناسب اتصال بلندگو به خروجی آمپلی فایر نشان داده شده است. توجه داشته باشید در «شکل ۵-۵» د» دو بلندگوی ۸ اهمی ۱۵ واتی با هم موازی شده اند، که جمعاً یک بلندگوی ۴ اهمی ۳۰ واتی را تشکیل می دهند. با سری و موازی کردن بلندگوها می توانید وات مناسب را به دست آورید.

توجه

موازی کردن بلندگوها با استفاده از ترانسفورماتور تطبیق بسیار متداول است، ولی سری کردن بلندگوها معمول نیست.

توان تجاری آمپلی فایر



ب - با توجه به محاسبات، بلندگو آسیب می بیند.

بد جای دو بلندگوی ۸ اهمی ۱۵ واتی می توان از یک بلندگوی ۴ اهمی ۳۰ واتی استفاده کرد.

توان تجاری آمپلی فایر



د - مدار به طور طبیعی عمل می کند.

شکل ۵-۵ - اتصال بلندگو به خروجی تقویت کننده

کوچک تر از توان نامی بلندگو ($P_L = 40 \text{ W}$) است، لذا بلندگو آسیب نمی بیند. نتیجه:

- همواره باید امپدانس خروجی بلندگو یا بلندگوها با امپدانس خروجی تقویت کننده برابر باشد.
- تحت هیچ شرایطی نباید جریان عبوری از بلندگو از جریان نامی آن بیشتر شود. به عبارت دیگر توان تلف شده در بلندگو باید با توان نامی آن برابر یا کوچک تر از آن باشد.
- جریان دریافتی از آمپلی فایر باید همیشه کوچک تر یا مساوی جریان نامی آن باشد.

نکته مهم

توان کاربردی مطرح شده در آمپلی فایرهای تجاری توان مؤثری است که می تواند به بار برسد یعنی هنگامی که بین مولد و بار تطابق برقرار است (یعنی $R_L = R_i$) توانی که به دو سر بار می رسد یعنی نصف توانی است که مولد تولید می کند، به عبارت دیگر، اگر ۱۰۰ وات به بار برسد مولد ۲۰۰ وات تولید می کند. در این حالت می گویند آمپلی فایر ۱۰۰ واتی است.

توان تجاری آمپلی فایر



الف - روش اتصال صحیح

توان تجاری آمپلی فایر



ج - چون توان بلندگو بیشتر از آمپلی فایر است، کیفیت

صوت به هم می خورد.

با توجه به اطلاعات ارائه شده در صفحات قبل، میزان توان مصرف شده (در شکل ۵-۵-ج) را محاسبه کنید.

ب - خط ولتاژ بالا، که به نام خط PA مشهور است، معمولاً دارای ولتاژهای خروجی ۷۰، ۱۰۰ یا ۳۰۰ ولتی است. به ترمینال ولتاژ بالا باید بلندگوهایی با اهم زیاد متصل شود. به عنوان مثال، در صورتی که ولتاژ خروجی ۱۰۰ ولت باشد، برای دریافت توان سه وات، باید امپدانس خروجی $3/3 \text{ K}\Omega$ باشد.

$$P = \frac{U^2}{R}$$

$$R = \frac{U^2}{P} = \frac{100^2}{3} = 3/3 \text{ K}\Omega = 3300 \Omega$$

یا در صورتی که هدف، دریافت توان یک وات از خروجی ۱۰۰ ولتی باشد، باید امپدانس خروجی بلندگو $10 \text{ K}\Omega$ باشد.

۹-۱-۵ - ترانسفورماتور تطبیق یا Matching:

ترانسفورماتور تطبیق را به منظور استفاده از خروجی ولتاژ بالا به کار می‌برند. این ترانسفورماتور یک ترانس کاهنده است که امپدانس بلندگو را با امپدانس خروجی آمپلی فایر تطبیق می‌دهد. به منظور استاندارد سازی سامانه PA، معمولاً ترانس‌های تطبیق را براساس امپدانس استاندارد بلندگو (۴ و ۸ اهم) و با وات‌های ۵، ۱۰، ۱۵، ۳۰، ۵۰ و ۱۰۰/۵ می‌سازند.

اولیه ترانسفورماتورهای تطبیق معمولاً دارای امپدانس بالا و ثانویه آن دارای امپدانس کم است.

با استفاده از ترانسفورماتور تطبیق می‌توانید، متناسب با توان خروجی آمپلی فایر و توان هر بلندگو، تعداد بلندگوها را انتخاب کنید.

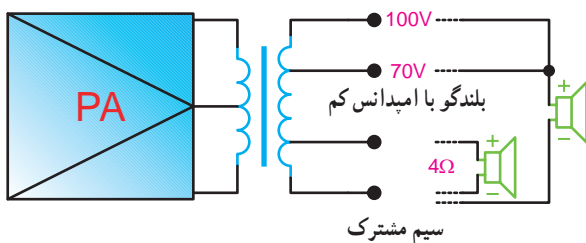
مثال ۸-۵: در صورتی که توان خروجی آمپلی فایر ۳۰ وات باشد چند بلندگوی سه وات را می‌توانید توسط ترانسفورماتور تطبیق، به خروجی ۱۰۰ ولت آمپلی فایر اتصال دهید؟

$$\text{توان خروجی آمپلی فایر} \\ n = \frac{\text{توان ورودی بلندگو}}{\text{توان هر بلندگو}}$$

$$n = \frac{30}{3} = 10$$

چون معمولاً مقداری توان در داخل ترانسفورماتورهای تطبیق تلف می‌شود، باید تعداد بلندگوها را با توجه به تلفات ترانسفورماتورهای تطبیق، کمتر انتخاب کرد، مثلاً به جای ۱۰ بلندگو ۹ بلندگو انتخاب می‌کنیم.

بنابراین تعداد ۹ بلندگو را می‌توانید به خروجی آمپلی فایر، به طور همزمان، به صورت موازی اتصال دهید. در شکل ۵-۶ یک نمونه ترانسفورماتور تطبیق چند سر نشان داده شده است.



ترانسفورماتور تطبیق

بلندگو با امپدانس زیاد

شکل ۵-۶ - ترانسفورماتور تطبیق

۱۰-۱-۵ - مشخصه‌های میکروفون: میکروفون‌ها

دارای سه مشخصه حساسیت، امپدانس و پاسخ فرکانسی هستند. از دیگر مشخصه‌های میکروفون می‌توان جهت‌داری آن را نام برد. حساسیت: توانایی تبدیل انرژی‌های مکانیکی ضعیف صوتی به انرژی الکتریکی را در میکروفون‌ها حساسیت می‌نامند. میکروفونی حساس تر است که بتواند دامنه‌های بسیار ضعیف مکانیکی صوت را به ولتاژ الکتریکی تبدیل کند.

امپدانس میکروفون: مقدار مقاومت ظاهری میکروفون

را در مقابل سیگنال ac امپدانس میکروفون می‌نامند.

پاسخ فرکانس میکروفون: توانایی تبدیل انرژی مکانیکی

در باند فرکانسی صوتی را به انرژی الکتریکی پاسخ فرکانسی میکروفون می‌نامند.

میکروفونی دارای پاسخ فرکانسی بالاست که بتواند در محدوده فرکانس ۲۰ Hz تا ۲۰ KHz کار کند.

دارد. مثلاً میکروفون مورد استفاده در همایش، فراخوانی (Paging)، فضای باز، مصاحبه، صوتی عمومی و غیره باید ویژگی‌های خود را داشته باشد. در شکل ۵-۷ تصویر ظاهری تعدادی میکروفون را ملاحظه می‌کنید. برای به دست آوردن مشخصه‌های هر نوع میکروفون و کاربرد آن باید به برگه اطلاعات فنی میکروفون، که توسط کارخانه ارائه می‌شود، مراجعه نمود.

جهت‌داری^۱: عملکرد میکروفون در جهات مختلف را جهت‌داری میکروفون می‌نامند. میکروفونی دارای جهت‌داری کامل است که اگر فرض کنیم در مرکز کره‌ای قرار دارد و از تمام جهات امواج مکانیکی صوت به آن می‌رسد، بتواند تمام امواج را دریافت و تبدیل به انرژی الکتریکی کند.

۱۱-۱-۵- هر فضایی نیاز به میکروفون خاص خود



یقه‌ای



خازنی



خازنی



دینامیکی



دینامیکی



دینامیکی



دینامیکی



یقه‌ای دینامیکی



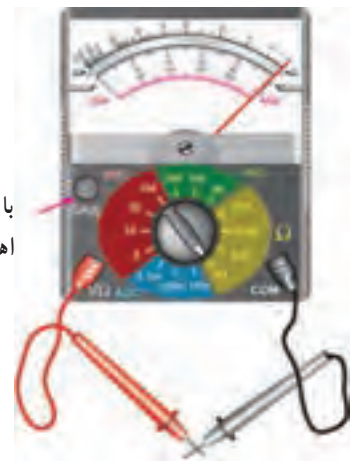
دینامیکی

شکل ۵-۷- انواع میکروفون‌ها

۵-۲- دستورهای حفاظت و ایمنی

◀ هنگام اندازه‌گیری مقاومت اهمی بلندگو، میکروفون، سیم پیچ یک رله یا یک مقاومت اهمی، به هیچ وجه قطعه را با دست به اهم متر متصل نکنید، زیرا مقاومت دست یا بدن شما با مقاومت مورد اندازه‌گیری موازی می‌شود. به این ترتیب مقدار نشان داده شده توسط اهم متر از دقت لازم برخوردار نخواهد شد. برای اندازه‌گیری مقاومت از سیم‌های گیره‌دار استفاده کنید.

◀ قبل از اندازه‌گیری مقاومت اهمی، در هر رنج ابتدا صفر اهم متر عقربه‌ای را تنظیم کنید (شکل ۵-۸).



با تغییر این ولوم صفر اهم متر را تنظیم کنید.

شکل ۵-۸ تنظیم کردن صفر اهم متر عقربه‌ای

◀ هنگام اندازه‌گیری مقاومت اهمی یک میکروفون دینامیکی، باید کلید خاموش - روشن (on/off) میکروفون روی حالت روشن (on) باشد (شکل ۵-۹).



شکل ۵-۹ حالت کلید میکروفون دینامیکی در اندازه‌گیری مقاومت اهمی آن

◀ هرگز ولتاژ DC را مستقیماً به میکروفون وصل نکنید (شکل ۵-۱۰). در صورتی که تأکید بر اجرای این عمل دارید مشخصات فنی میکروفون از جمله ماکزیمم ولتاژ مجاز ورودی آن را در نظر بگیرید:



شکل ۵-۱۰ ولتاژ DC را به میکروفون مستقیماً وصل نکنید.

◀ هرگز ولتاژ DC را مستقیماً به بلندگو، وصل نکنید (شکل ۵-۱۱). در صورتی که تأکید بر اجرای این عمل دارید مشخصات فنی بلندگو از جمله ماکزیمم ولتاژ مجاز ورودی را در نظر بگیرید.



شکل ۵-۱۱ ولتاژ DC را مستقیماً به بلندگو وصل نکنید.

◀ هنگام کار سعی کنید به میکروفون و بلندگو هیچ‌گونه ضربه‌ای وارد نشود زیرا احتمال پارگی سیم ارتباطی و صفحه متحرک این دو وسیله در اثر ضربه بسیار زیاد است.

۵-۳- قطعات و تجهیزات مورد نیاز

- سیمولاتور نصب سیستم PA
- انواع میکروفون‌ها و بلندگو
- انواع سرسیم‌ها و سوکت‌ها، فیش‌ها
- آمپلی‌فایر یک دستگاه
- سیم‌چین، دم‌باریک، انبردست و پیچ‌گوشی تخت و چهارسو

- کابل کواکسیال و سیم رابط به مقدار کافی
- مولتی‌متر عقربه‌ای و دیجیتالی یک دستگاه
- هویه لحیم‌کاری، قلع کش و سیم قلع

۵-۴- مراحل اجرای آزمایش تست گوشه، بلندگو و میکروفون

مواردی که با ستاره (*) مشخص شده است و هدف کلی آزمایش را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

* ۵-۴-۱- آزمایش گوشه الکترومغناطیسی :

اهم‌متر را روی حوزه $R \times 1$ کار یا $R \times 10$ یا $R \times 100$ قرار دهید (طبق شکل ۵-۱۲). باید اهم‌متر مقاومت بسیار کمی را نشان دهد و در هنگام وصل اهم‌متر به گوشه صدای «تق» از گوشه شنیده شود. با تغییر حوزه کار اهم‌متر، متناسب با نوع اهم‌متر (سری یا موازی)، شدت صدای «تق» تغییر می‌کند. چرا؟ شرح دهید.



شکل ۵-۱۲- نحوه اتصال گوشه الکترومغناطیسی به اهم‌متر

نتایج را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید. مقدار مقاومت اهمی گوشه را یادداشت کنید.

* ۵-۴-۲- آزمایش صحت کار بلندگو :

آزمایش شما صحت کار یک بلندگوی معمولی را با استفاده از اهم‌متر و از طریق اندازه‌گیری مقاومت اهمی، مورد آزمایش قرار می‌دهید. اگر مقدار مقاومت بلندگو بین 4Ω تا 10Ω (با توجه به امپدانس بلندگوی مورد آزمایش) باشد بلندگو سالم است زیرا مقدار مقاومت DC بلندگو تقریباً با امپدانس آن برابر است (به دلیل فرکانس (F) و راکتانس (XL) کم) اگر سیم پیچ بلندگو قطع باشد مقاومت آن بی‌نهایت است. اگر مقاومت اهمی سیم پیچ بلندگو خیلی کم باشد (کمتر از یک اهم) سیم پیچ‌های بلندگو به یک‌دیگر اتصال کوتاه شده است.

مدار شکل ۵-۱۳ را ببینید و مقاومت اهمی بلندگو را، با استفاده از اهم‌متر، اندازه بگیرید و یادداشت کنید.



شکل ۵-۱۳- اندازه‌گیری مقاومت اهمی بلندگو با اهم‌متر

* ۵-۴-۳- دو نمونه گوشه و بلندگوی دیگر در

اختیار بگیرید و با استفاده از اهم‌متر عقربه‌ای و دیجیتالی آن را آزمایش کنید و نتایج آزمایش را بنویسید.

* ۵-۴-۴- آزمایش صحت کار میکروفون :

در این آزمایش، شما سلامت یک میکروفون از نوع دینامیکی را با اندازه‌گیری مقدار اهم آن توسط اهم‌متر، مورد آزمایش قرار می‌دهید، اگر مقدار مقاومت تقریباً بین 20 تا 600 اهم (متناسب با نوع میکروفون) باشد، میکروفون سالم است و اگر سیم پیچ آن

مدار شکل ۵-۱۴ را ببینید و مقاومت اهمی میکروفون دینامیکی را با استفاده از اهم متر اندازه بگیرید و یادداشت کنید.

قطع باشد مقاومت آن بی نهایت می شود. به یاد داشته باشید که در شرایط بروز عیب سیم پیچ میکروفون اتصال کوتاه یا قطع می شود.



قسمت اهم متر یک آو متر
عقر به ای

شکل ۵-۱۴ - اندازه گیری مقاومت اهمی میکروفون دینامیکی با استفاده از اهم متر

آزمایش ۵

خروجی آن را به اسیلوسکوپ اتصال دهید و با میکروفون صحبت کنید، باید امواج صدا روی اسیلوسکوپ مشاهده شود. نتیجه به دست آمده از آزمایش را بنویسید.

*** ۵-۴-۵ - آزمایش میکروفون خازنی :** میکروفون خازنی را به ورودی مدار یک تقویت کننده اتصال دهید، سپس با میکروفون صحبت کنید، باید صدا از بلندگو شنیده شود. در صورتی که میکروفون خازنی مجهز به تقویت کننده است

ویژه هنرجویان علاقه مند

فعالیت فوق برنامه

با مراجعه به منابع مختلف از جمله سایت های علمی اینترنتی در مورد حداقل دو نوع میکروفون متفاوت (مثلاً خازنی و کریستالی) تحقیق کنید و اطلاعات فنی آن ها را استخراج نمایید و در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی بنویسید.

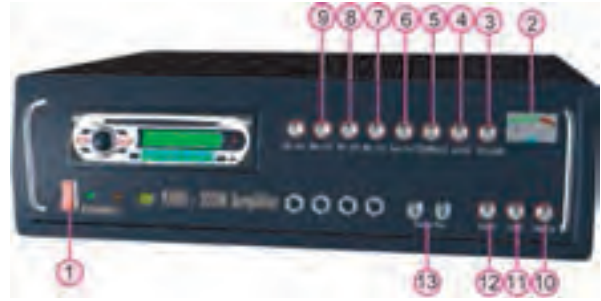
صوتی : دستگاه سیمولاتور یا هر سیستم صوتی دیگری را، که در کارگاه یا هنرستان موجود است، مورد بررسی قرار دهید و دکمه های آن را شناسایی کنید. نتایج را بنویسید. در شکل ۵-۱۵ یک نمونه آمپلی فایر برای سیستم PA آمده است.

*** ۵-۴-۶ -** تعداد دیگری از انواع میکروفون ها را در اختیار بگیرید و آن ها را مورد آزمایش قرار دهید و نتایج به دست آمده را بنویسید.

۵-۴-۷ - شناسایی کنترل ها و دکمه های سیستم های

تقویت کننده صوتی با کیفیت بالا

و دستگاه های صوتی به آمپلی فایر نشان داده شده است.
این مدار را در کتاب گزارش کار و فعالیت های آزمایشگاهی
رسم کنید.



آزمایش ۵

- ۱) کلید خاموش و روشن
- ۲) نشان دهنده سطح و لتاز خروجی. و لتاز خروجی را نشان می دهد. در صورتی که دامنه از صفر بیش تر نشود در موج خروجی اعوجاج به وجود می آید.
- ۳) ولوم اصلی
- ۴) کنترل صدای بم
- ۵) کنترل صدای زیر
- ۶) ولوم کمکی ۱
- ۷) ولوم میکروفون ۳
- ۸) ولوم میکروفون ۲
- ۹) ولوم میکروفون ۱ تنظیم کننده FM و AM
- ۱۰) انتخاب باند FM و AM
- ۱۱) نشان دهنده تیونر
- ۱۲) دکمه تنظیم ایستگاه رادیو
- ۱۳) ولوم رادیو

شکل ۱۵-۵- یک نوع آمپلی فایر

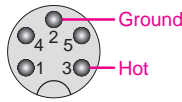
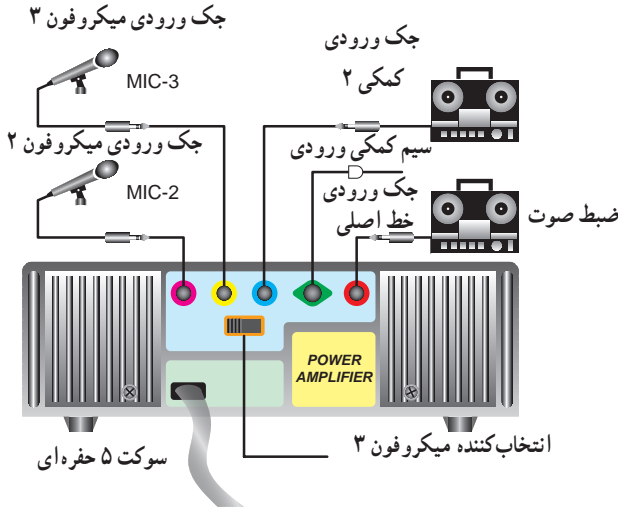
تجهیزات مورد نیاز برای نصب روی رک صوتی

جک ورودی میکروفون - کابل کواکسیال - امپدانس ۲۰ kΩ تا ۲۰۰ kΩ



شکل ۱۶-۵- شناسایی کنترل های آمپلی فایر

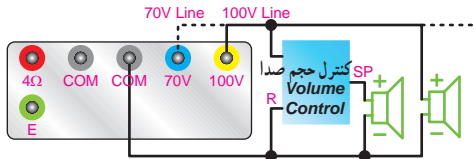
۸-۴-۵- اتصال میکروفون و دستگاه های صوتی به آمپلی فایر : در شکل ۱۷-۵ نحوه اتصال میکروفون



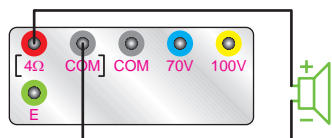
شکل ۱۷-۵- اتصال میکروفون و دستگاه صوتی به آمپلی فایر

* ۹-۴-۵- اتصال بلندگو به خروجی آمپلی فایر :

در شکل ۱۸-۵ اتصال بلندگو به خروجی آمپلی فایر نشان داده شده است. این موارد را رسم کنید و در مورد آن توضیح دهید.



اتصال بلندگو با امپدانس زیاد



اتصال بلندگو با امپدانس کم

شکل ۱۸-۵- اتصال بلندگو به تقویت کننده

Audio Amplifier

K800

APPLICATION:

A compact, low cost audio amplifier designed for paging (public address) applications. It can drive multiple speakers and features short circuit protection and built-in volume adjust.

* ۱۰-۴-۵- این متن که مربوط به یک سیستم

آمپلی فایر PA است را در محیط کارگاه به کمک همکار گروه خود و معلم کارگاه ترجمه کنید و بنویسید. این آمپلی فایر از نوع سیار است و می تواند مجهز به اکو شود.

K800

Audio Amplifier

FEATURES:

- Small, Compact Public Address Amplifier.
- Expanded Telephone System Paging.
- Amplified Telephone Ringer Where Speaker Tone Signaling is Available.
- Eliminates Large Bulky Amplifiers.
- No Need For 70 Volt Line Transformers.
- Uses Inexpensive 22-24 AWG Wire.
- Drives Ordinary Horn Or Cone Speakers.
- Built-in Volume Control.
- Lifetime Limited Warranty. Made in the USA.

SPECIFICATIONS:

- Output Rating: 10 Watts.**
- Speaker (Output) Load: 2 to 16 Ohms.**
- Power Input: 12 to 24 Volts AC or DC**
- Current Draw: 50 to 800 mA
- Input Impedance: 1000 Ohms nominal.
- Size: 4.5" × 3" × 1.2"

Features and Specifications subject to change without notice.

**NOTE: The K800 is primarily designed for short duration (intermittent) paging applications. For long durations, such as playing music, you may need to reduce the volume output, or lower the power input voltage, or lower the speaker loading in order to keep the K800 from overloading and shutting down.

Speaker & Sirens

- 44 Speaker, 30 W, 8 Ohm Compact Horn
- 45 Siren, Compact Horn
- 55 Voice Siren, Compact Horn
- M120 Siren, Single Tone, 107db, Mini Horn
- SP15 Speaker, 15 watt, Small Horn
- SP30 Speaker, 30 watt, Horn
- SP35 Speaker, 20 Watt, Interior
- SP40 Speaker, 40 Wa^t, Horn

ECHOTM Sirens & Speakers

- 73 ECHO Speaker, 20 Watt, Interior

Siren & Voice Drivers

- 100 High Performance Siren Driver
- 110 Voice Siren Driver, English & Spanish
- 120 Recordable Voice Module and Siren
- 124 Recordable Voice Module, 4 Channels
- 1240 Battery, Lead Acid, 12v, 5Ah
- P112 12 Volts DC, 1 Amp Power Supply w/Enclosure

TRG1640 Transformer, 16.5VAC @ 40 VA

TRG2440 Transformer, 24VAC @ 40 VA

Accessories

- 129 Computer Sound Card Interface
- 800 Audio Amplifier, 10 Watts
- 980 Telephone Line Fault Monitor
- 998 Warning Alarm System Decals
- 999 Double Sided Tape

v.2 Installation

Wiring Connections

POWER: Connect to a good quality 12 to 24 Volts A.C. or D.C.** Power Source. No Polarity. D.C. Power is recommended for a cleaner output.

**NOTE: The K-800 is primarily designed for short duration (intermittent) paging applications. For long durations, such as playing music, you may need to reduce the volume output, or lower the power input voltage, or lower the speaker loading in order to keep the K-800 from overloading and shutting down.

INPUT: Connect and audio input source. ie: microphone, telephone PBX or KEY system paging output, etc., even an ordinary single line phone set (see diagram below).

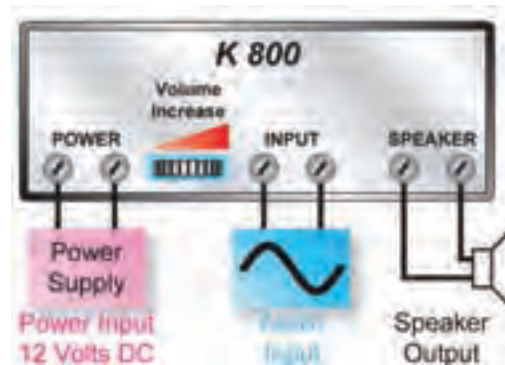
SPEAKER: Two (2) ohm maximum load. Speakers may be series/parallel wired for multiple speaker combinations up to 16 speakers. **

Volume Control

Turn the volume control clockwise (CW) to increase volume. Adjust to a comfortable level.

Power Supply Wire Sizing

Number of Speakers	Wire Length (m)	
	$\Phi= 1.5\text{mm}$	$\Phi= 2.5\text{m}$
4	30 m	40 m
2	60 m	80 m
1	120 m	160 m



Input Wire Sizing

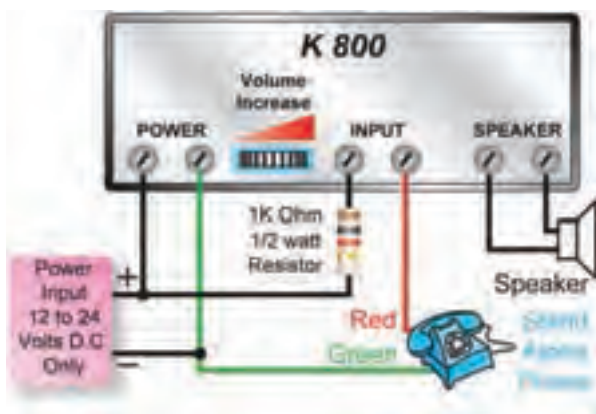
When using a remote power supply and 24 AWG wire, the length of the audio wire should be limited to 3000 feet with a maximum of four (4) K-80 amplifiers connected. Standard telephone twisted pair wire is a good choice for the audio wire run.

Recommended Speaker Spacing for Paging Applications

Ambient Sound Level	Location	Speaker Spacing
Quiet 50 to 65 db	Offices	120 feet (14,400 sq. ft.)
Moderate 65 to 80 db	Light Manufacturing	90 feet (8,100 sq. ft.)
Noisy 80 to 90 db	Heavy Manufacturing	60 feet (3,600 sq. ft.)
Very Noisy + 90 db		40 feet (1,600 sq. ft.)

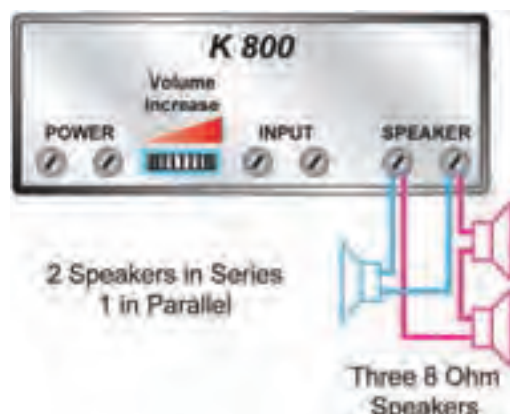
Basic Public Address "PA" System

Note: Do NOT connect to phone company lines



Example: Three Speakers on an ELK-800

Total Resistance=6 OHMS



آزمایش ۵

سیمولاتور را مورد بررسی قرار دهید و ببینید آیا سیستم به طور صحیح طراحی شده است یا خیر؟ نتایج را بنویسید.

۱۵-۴-۵- انواع اتصال‌های مورد نیاز برای سیستم

PA را، اعم از سرسیم، فیش و ترمینال نر و ماده و ... با استفاده از ابزار لحیم‌کاری و سیم‌های اتصال اجرا کنید تا مهارت لازم را کسب نمایید. نتایج کار را بنویسید.

* ۱۱-۴-۵- با توجه به اطلاعات کسب شده، برای

مدرسه یک سیستم صوتی مناسب طراحی کنید و نتایج آن را بنویسید. کلیه نقشه‌ها را ترسیم کنید و محاسبات نوشته شود.

فرآیند طراحی

- ترسیم کروکی مدرسه

- انتخاب بلندگو برای مکان‌های مختلف، با توجه به جداول

۱-۵ تا ۵-۵

- مشخص کردن محل نصب بلندگوها

- تعیین وات مورد نیاز، با توجه به بلندگوها

- انتخاب آمپلی‌فایر مناسب

- انتخاب ترانسفورماتور matching مناسب و تعداد آن‌ها

- ترسیم سیم‌کشی مدار (سیم‌کشی برای یک طبقه کفایت

می‌کند)

* ۱۲-۴-۵- براساس بند ۱۱-۴-۵ یک سیستم

صوتی مناسب برای مسجد محل خود طراحی کنید و نتایج را بنویسید.

* ۱۳-۴-۵- یک سیستم صوتی موجود (در هنرستان،

مسجد محل، ورزشگاه محل و ...) را مورد بررسی قرار دهید، نقشه آن را بکشید و با توجه به اطلاعاتی که دارید اشکالات آن را بیان کنید. کلیه نتایج را بنویسید.

* ۱۴-۴-۵- سیستم صوتی موجود در کارگاه یا

در صورتی که سیمولاتور در اختیار دارید آزمایش‌های

۱۶-۴-۵ و ۱۷-۴-۵ را اجرا کنید.

* ۱۶-۴-۵- سیستم PA (مربوط به سیمولاتور) را

مونتاز و راه‌اندازی کنید. نقشه مدار، نحوه مونتاز و راه‌اندازی آن را بنویسید.

* ۱۷-۴-۵- با استفاده از کلیدهای عیب‌یابی و

عیب‌گذاری، روی سیستم عیب بگذارید و عیب آن را برطرف کنید. نتایج هر مرحله را بنویسید.

* ۱۸-۴-۵- با مراجعه به منابع مختلف و افراد

صاحب‌نظر، بررسی کنید چه نوع عیوبی در سیستم PA رخ می‌دهد و چگونه می‌توانید آن را برطرف کنید. عیوب رایج و نحوه برطرف کردن آن‌ها را بنویسید.

*** ۵-۵-۵- نتایج آزمایش**

نتایج حاصل شده از این آزمایش را به طور خلاصه در ۴ سطر و با دقت بنویسید.

۵-۶-۵- الگوی پرسشی

سؤال‌های زیر را به دقت بخوانید و پاسخ آن‌ها را در کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

۱-۶-۵- سیستم PA را تعریف کنید.

۲-۶-۵- با استفاده از جدول ۳-۵ بلندگو یا بلندگوهای مناسب را برای کلاس درس به ابعاد ۸×۵ متر مربع انتخاب کنید و محل بلندگوها را نیز تعیین نمایید.

۳-۶-۵- در صورتی که در یک سیستم PA یک آمپلی فایر ۳۰۰ وات استفاده شده باشد با استفاده از چه تعداد بلندگوی ۵ وات می‌توان سیستم را پوشش داد؟

۴-۶-۵- ترانسفورماتور تطبیق چیست و چه کاربردی دارد؟

۵-۶-۵- خط ولتاژ بالا در خروجی آمپلی فایر چه کاربردی دارد؟

۶-۶-۵- در صورتی که قدرت خروجی آمپلی فایر ۱۰ وات و امپدانس آن ۸ اهم باشد، چنانچه یک بلندگوی ۸ اهمی ۵ وات به آن متصل کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟

۷-۶-۵- در صورتی که خروجی ۷۰ ولت آمپلی فایر را اتصال کوتاه کنیم چه اتفاقی می‌افتد؟

۸-۶-۵- برای یک مناره مسجد سیستم صوتی با بلندگوی شیپوری طراحی کنید که بتواند تا فاصله ۱۰۰ متری را پوشش دهد.

۹-۶-۵- ولتاژ خروجی یک آمپلی فایر ۱۰۰ ولت

و قدرت خروجی آن ۵۰ وات است. در صورتی که بخواهیم از بلندگوهای ۵ وات استفاده کنیم چه تعداد ترانسفورماتور تطبیق مورد نیاز است؟

۱۰-۶-۵- با استفاده از دستورالعمل سیمولاتور

مشخصات آمپلی فایر، بلندگوها، ترانسفورماتورهای تطبیق و ... سیستم صوتی را استخراج کنید.

۱۱-۶-۵- با مراجعه به منابع مختلف، متن انگلیسی

مربوط به سیستم PA را بیابید و ترجمه کنید (حداکثر یک صفحه) **۱۲-۶-۵- معانی کلمات فنی زیر را بنویسید.**

Specification – Siren – Warning Alarm – wiring

۱۳-۶-۵- در صورتی که قدرت خروجی آمپلی فایری

برابر با ۶۰ وات و امپدانس آن ۸ اهم باشد و به آن یک بلندگوی ۴ وات ۸ اهمی را اتصال دهیم، چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ مراحل محاسبات و دلیل آن را بنویسید.

۱۴-۶-۵- در صورتی که قدرت مجاز بلندگو دو برابر

قدرت آمپلی فایر باشد و امپدانس آن‌ها نیز برابر در نظر گرفته شود، چه اشکالی در سیستم پدید می‌آید؟ مسئله را با ذکر محاسبات و دلیل آن شرح دهید.

۷-۵- الگوی گزارش بازدید

در صورتی که در خلال این آزمایش یا در طول دوره بازدید به عمل آورده‌اید، از الگوی داده شده (در انتهای کتاب گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی) برای تنظیم گزارش بازدید استفاده کنید.