در صورت طرح سؤال امتحانی از جداولی نظیر ۶ــ۴ و ۷ــ۴ باید اصل جدول در اختیار هنرجو قرار گیرد.

جدول ۶ــ۴ــ برخی مشخصات تقویت‌کننده

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
UHF / VHF / VLF / FM	آمپلی‌فایر مولتی باند مرکزی
(F Connector)	با اتصال نوع F
CATV / MATV	سیستم‌های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی

Specifications		مشخصات فنی
Type - No.	AT 204 M	مدل
Inputs	1 2 3 4	ورودی
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 68 230 860	محدودهٔ فرکانس (مگاهرتز)
Gain(dB)	15 18 18 20	بهره (دسی‌بل)
Output level (60/66dBmv)(dBv)	106/103	سطح سیگنال خروجی
Noise Figur(dB)	<7	عدد نویز (دسی‌بل)
Main Operation(V-Ac)	220	راه‌انداز اصلی (ولت)
Power Consumption(w)	1.5	توان (وات)

A حرف اول کلمه تقویت‌کننده Amplifier است.

T حرف اول شرکت سازنده قطعه است.

جدول ۷ــ۴ــ برخی مشخصات تقویت‌کننده

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
UHF / VHF / VLF / FM	آمپلی‌فایر مولتی باند بین‌راهی
(F Connector)	با اتصال نوع F
CATV / MATV	سیستم‌های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی

Specifications		مشخصات فنی
Type - No.	AT 201 L	مدل
Inputs / Output	1 / 1	ورودی / خروجی
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 68 230 860	محدودهٔ فرکانس (مگاهرتز)
Gain(dB)	16 16 16 21	بهره (دسی‌بل)
Output level (60/66dBmv)(dBv)	103	سطح سیگنال خروجی
Main Operation(V-Ac)	220	راه‌انداز اصلی (ولت)
Power Consumption(w)	1.5	توان مصرفی (وات)

گاهی مشخصات تقویت‌کننده‌ها (بوسترها) را در کاتالوگ‌های آن‌ها می‌نویسند، برای آشنایی بیش‌تر با مشخصات بوسترها، دو مورد را ملاحظه می‌کنید.

نکات بسیار مهم در مورد سیگنال‌های تلویزیونی

۱ــ چون سیگنال قابل‌قبول برای گیرنده‌های تلویزیونی در باندهای UHF و VHF در محدوده ۵۲dbμV تا ۸۲dbμV قرار دارد لذا هر سیگنالی در محدوده فوق به گیرنده تلویزیونی برسد قابل‌قبول است. بنابراین تغییراتی در محدوده صفر تا سی دسی‌بل بر میکروولت مجاز می‌باشد. این امر را باید هنگام طراحی آنتن مرکزی درنظر گرفت.

۲ــ گیرنده‌های تلویزیون به علت داشتن سیستم کنترل خودکار بهره می‌توانند سیگنال ورودی را در حد مورد نیاز نگه‌دارند. به همین دلیل گیرنده‌های تلویزیونی نزدیک به آنتن و دور از آنتن فرستنده، توانایی بازسازی سیگنال‌های تلویزیونی را در حد مطلوب دارند.

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

۴ــ در محل‌هایی که سیگنال ضعیف است، محل استقرار آنتن، تعداد شاخه‌ها، ارتفاع و جهت آن بسیار اهمیت دارد. لذا هنگام نصب آنتن می‌بایستی با توجه به تجربه‌های انجام شده در منطقه این نکات را مورد توجه قرار داد.

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

بوستر شمارهٔ ۱

توجه: زمانی بوستر می‌تواند مفید واقع شود که سیگنال ورودی برابر ۴۰dbμV یا ۱۰۰μV، یا بیش‌تر باشد. برای این نوع بوستر ترانزیستوری مقدار متوسط قدرت ورودی ۳۵ تا ۷۰ دسی‌بل (۷۰dbμV – ۳۵) است. درصورتی که سیگنال ورودی خیلی قوی، مثلاً ۸۰dbμV یا بیش‌تر باشد، بوستر اشباع می‌شود و اختلال بسیار شدیدی را در سیگنال خروجی به‌وجود می‌آورد.

درصورتی که قدرت ورودی کم‌تر از ۳۴db یعنی ۵۰μV باشد دستگاه بوستر هم‌چون مولد نویز عمل می‌کند. البته این اثر، به‌طور قابل ملاحظه‌ای، به بهرهٔ آنتن، پهنای باند گیرنده و...بستگی دارد. این نوع بوستر می‌تواند سیگنال‌های داخلی، نویز و سایر مواردی که با AGC و کنترل کنتراست تنظیم نمی‌شود، اصلاح کند. برای داشتن واضح‌ترین تصویر، سیگنال ورودی گیرندهٔ تلویزیون باید در محدودهٔ ۶۰db یا بیش‌تر باشد.

شکل ۲۹ــ۴ــ چند نمونه بوستر

بوستر شمارهٔ ۲

ــ بهرهٔ (گین) ۳۶db برای بوستر نصب شده در نزدیکی آنتن (روی بام خانه)، برای هر نوع سیگنال ضعیفی قابل دسترسی است.

ــ برای هرگونه سیگنال ناپایدار بوستری با بهرهٔ (گین) ۱۱۵db قابل استفاده است.

ــ نویز، فوق‌العاده کم و حساسیت بسیار بالاست، لذا بوستر می‌تواند تصویر بسیار واضحی را تولید کند.

ــ کلید انتخاب‌کنندهٔ ورودی VHF و UHF، به‌طور جداگانه یا به‌صورت ترکیبی، در دستگاه تعبیه شده است.

ــ بهرهٔ (گین) UHF و VHF در محدودهٔ صفر تا ده دسی‌بل قابل تنظیم است.

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

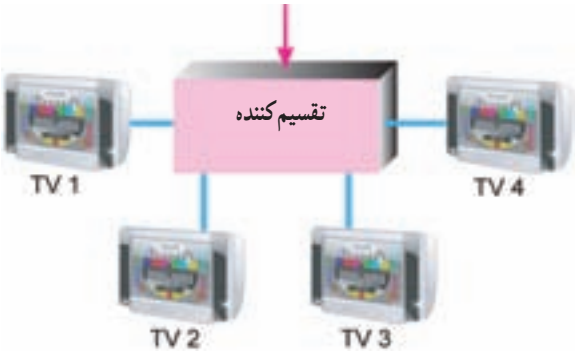
ــ دستگاه می‌تواند با ولتاژ ۲۰۹ تا ۲۵۸ ولت کار کند.

ــ به منظور داشتن ایمنی مضاعف، مکانیزم نشان‌دهندهٔ اتصال کوتاه پیش‌بینی شده است.

۱۰ــ۴ــ 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.

۱ــ۱۰ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ Divider = splitter: تقسیم‌کننده مداری است که ضمن تطبیق امپدانس، سیگنال ورودی را بین یک یا چند گیرنده تقسیم می‌کند شکل ۳۰ــ۴ نقشهٔ بلوکی تقسیم‌کننده را نشان می‌دهد. تقسیم‌کننده در انواع مختلف ساخته می‌شود.



شکل ۳۰ــ۴ــ نقشه بلوکی تقسیم‌کننده

۲ــ۱۰ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری یک‌راهه: این تقسیم‌کننده برای اتصال به گیرنده و دریافت یک انشعاب به‌کار می‌رود. شکل ۳۱ــ۴ تقسیم‌کنندهٔ عبوری یک‌راهه را نشان می‌دهد. این تقسیم‌کننده یک ورودی و دو خروجی دارد.

شکل ۳۱ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری یک‌راهه

۳ــ۱۰ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری دوراهه: این تقسیم‌کننده دارای دو انشعاب مستقل و یک مسیر عبوری برای سایر پریزهاست. شکل ۳۲ــ۴ تقسیم‌کننده را با عبوری دوراهه نشان می‌دهد.

شکل ۳۲ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری دو راهه

۴ــ۱۰ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری چندراهه: شکل‌های ۳۳ــ۴ و ۳۴ــ۴ تقسیم‌کننده‌های عبوری را با سه انشعاب و چهار انشعاب نشان می‌دهد.

شکل ۳۳ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری سه‌راهه

شکل ۳۴ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ عبوری چهارراهه

۵ــ۱۰ــ۴ــ تقسیم‌کننده‌های بدون راه عبوری: این تقسیم‌کننده‌ها راه عبوری ندارند و برای پریزهای آخر به‌کار می‌روند و به‌صورت یک یا دو یا سه و یا چهار انشعاب و بیش‌تر ساخته می‌شوند. شکل ۳۵ــ۴ یک نمونه از این تقسیم‌کننده را با دو انشعاب نشان می‌دهد.

شکل ۳۵ــ۴ــ تقسیم‌کنندهٔ بدون راه عبوری

تقسیم‌کننده‌ها، ضمن عبور سیگنال از خود، موجب افت در آن‌ها می‌شوند. افت در مسیر عبوری و انشعابی متفاوت است. در جدول‌های ۸ــ۴ و ۹ــ۴، برخی مشخصات چند نمونه تقسیم‌کننده آمده است.

جدول ۸ــ۴ــ برخی مشخصات تقسیم‌کننده

Specifications	DT 11 1way	مشخصات فنی / مدل
Frequency Range	4 - 450 450 - 860	محدودهٔ فرکانس
Side Loss (dB)	8	افت انشعاب
Thru Loss (dB)	1.8 2.0	افت عبوری

Specifications	DT 12 2way	مشخصات فنی / مدل
Frequency Range	4 - 450 450 - 860	محدودهٔ فرکانس
Side Loss (dB)	8 - 10	افت انشعاب
Thru Loss (dB)	3.8 4.4	افت عبوری

Specifications	DT 14 4way	مشخصات فنی / مدل
Frequency Range	4 - 450 450 - 860	محدودهٔ فرکانس
Side Loss (dB)	10 - 12	افت انشعاب
Screening (dB)	> 75 > 65	محدودهٔ نمایش تصویر
Thru Loss (dB)	2.5 2.5	افت عبوری

جدول ۹ــ۴ــ برخی مشخصات تقسیم‌کننده

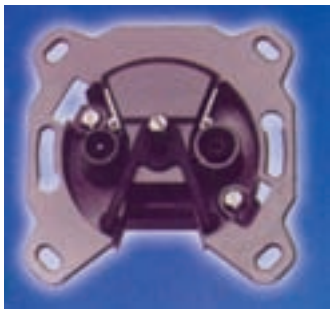
Specifications	مشخصات فنی
Type - No. DT 02 2way	مدل
Frequency Range 4 - 450 / 450 - 860	محدودهٔ فرکانس
Distribution Loss (dB) 3.5 / 3.7	افت انشعاب (دسی‌بل)
Screening (dB) > 75 / > 65	محدودهٔ نمایش تصویر

Specifications	مشخصات فنی
Type - No. DT 03 3way	مدل
Frequency Range 4 - 450 / 450 - 860	محدودهٔ فرکانس
Distribution Loss (dB) 5.5 / 5.9	افت انشعاب (دسی‌بل)
Screening (dB) > 75 / > 65	محدودهٔ نمایش تصویر

۶ــ۱۰ــ۴ــ پریز Socket: پریزها ابزاری هستند که سیگنال خروجی آنتن به آن‌ها متصل می‌شود و سیگنال موردنیاز گیرنده (تلویزیون) از آن‌ها دریافت می‌گردد. شکل ۳۶ــ۴ یک پریز آنتن را نشان می‌دهد. پریزها به دو دسته عبوری و انشعابی (غیرعبوری) تقسیم‌بندی می‌شوند.

شکل ۳۶ــ۴ــ یک نمونه پریز

الف ــ پریز عبوری: پریز عبوری، ضمن تأمین سیگنال موردنیاز برای یک گیرنده، سیگنال را به پریز دیگر نیز می‌رساند شکل ۳۷ــ۴ یک پریز عبوری را نشان می‌دهد. پریزها دارای اُفت هستند و افت پریزها به دو دستهٔ 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.



شکل ۳۷ــ۴ــ پریز عبوری ST12

ب ــ پریز غیرعبوری یا انشعابی: این پریز، پریز آخر است و فقط انشعاب موردنیاز را برای یک گیرنده تأمین می‌کند. شکل ۳۸ــ۴ یک پریز غیرعبوری را نشان می‌دهد. این پریز را با شمارهٔ ST۰۱ مشخص می‌کنند.

شکل ۳۸ــ۴ــ پریز غیرعبوری ST01

۷ــ۱۰ــ۴ــ مشخصات پریزها: هر پریز برای محدودهٔ فرکانسی معینی به‌کار می‌رود و دارای مشخصات ویژه‌ای است. در جدول ۱۰ــ۴ برخی مشخصات پریزها و نماد مداری آن‌ها نشان داده شده است.

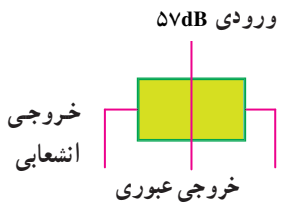
جدول ۱۰ــ۴ــ برخی مشخصات پریزها و نماد مداری آن‌ها

Specifications مشخصات فنی						
Type - No. غیرعبوری		ST02		ST12 مدل عبوری		
	Frequency Range (MHz)	TV	Radio	TV	Radio	محدودهٔ فرکانس
Thru Loss (dB)	47 - 68	-		1		افت عبوری
	87.5 - 108	-		1		
	118 - 470	-		1.2		
	470 - 860	-		1.8		
Side Loss (dB)	47 - 68	2	7.2	13	13.6	افت انشعاب
	87.5 - 108	2	7.2	13	13.6	
	118 - 470	2	-	13	13.6	
	470 - 860	2.5	-	13	13.6	

S حرف اول پریز (Socket) است.

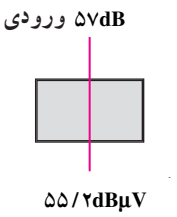
۸ــ۱۰ــ۴ــ نحوهٔ توزیع بهره در پریزهای عبوری و غیرعبوری: با توجه به جدول ۱۰ــ۴ یک نمونه پریز مثلاً پریز شماره ST۱۲ را درنظر می‌گیریم. این پریز دارای یک راه عبوری و ۲ انشعاب است. وقتی سیگنال وارد این پریز می‌شود، با توجه به فرکانس ورودی، در خروجی عبوری آن، به اندازه ۱ تا ۱/۸ دسی‌بل بر میکروولت، افت خواهیم داشت.

مثال ۱ــ۴: اگر دسی‌بل بر میکروولت ورودی به پریز ST۱۲ در محدوده فرکانس ۴۷۰ تا ۸۶۰ مگاهرتز برای تلویزیون برابر ۵۷ باشد، مقدار گین در خروجی‌های عبوری و انشعابی پریز چند دسی‌بل است؟



حل: با توجه به جدول، مقدار اُفت عبوری برای فرکانس داده شده برابر ۱/۸ دسی‌بل است بنابراین،

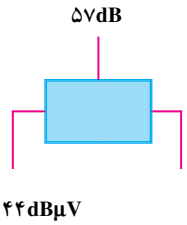
خروجی عبوری $dB = ۵۷ - ۱/۸ = ۵۵/۲ dB\mu V$



با توجه به جدول، مقدار افت انشعاب برای پریز موردنظر در سیگنال‌های تلویزیونی برابر ۱۳ دسی‌بل است. بنابراین، در خروجی انشعابی داریم :

خروجی انشعابی $dB = ۵۷ - ۱۳ = ۴۴ dB\mu V$

چون مقدار خروجی انشعابی از ۵۲dBμV کم‌تر است.

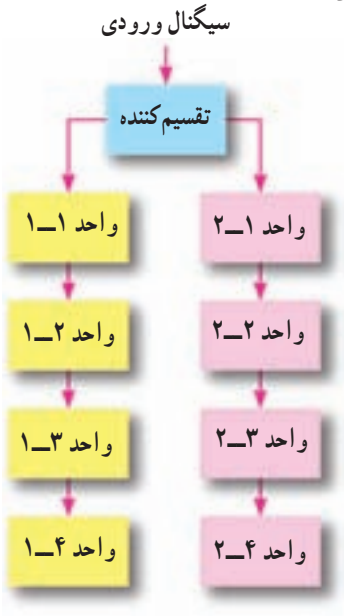


پس سیگنال دریافتی دارای برفک خواهد شد. در این شرایط در صورت دریافت انشعاب، به بوستر نیاز داریم.

۱۱ــ۴ــ طراحی یک نمونه آنتن مرکزی

۱ــ۱۱ــ۴ــ تعیین مشخصات محل: اولین گام برای طراحی، تعیین مشخصات محل موردنظر است. در این مرحله، به‌عنوان 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 ۳۹ــ۴).

۲ــ۱۱ــ۴ــ انتخاب روش (آرایش سیستم): طراحی آرایش آنتن مرکزی روش‌های متفاوتی دارد در شکل ۴۰ــ۴ چندین روش آرایش سیستم آنتن مرکزی را ملاحظه می‌کنید. انتخاب روش آرایش در سیستم آنتن مرکزی بستگی به شرایط ساختمان دارد.



شکل ۳۹ــ۴ــ نمودار شاخه‌ای سیستم آنتن مرکزی برای یک ساختمان دو طبقه

نکته

از کابل‌کشی طولانی، زیگزاگ و حلقوی پرهیز کنید و کابل‌ها را در صورت امکان به‌صورت مستقیم بکشید.

در شکل‌های الف تا د تقسیم از سقف به سمت کف (بالا به پایین) صورت گرفته است. اگر مجموعهٔ شکل الف را دو بلوک مستقل با بام مشترک درنظر بگیریم، تقسیم‌کننده با دو انشعاب و بدون راه عبوری (DT02) سیگنال ورودی را در دو انشعاب تقسیم می‌کند. در هر انشعاب از تقسیم‌کنندهٔ 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 تقسیم‌کننده‌ها یا پریزهای عبوری، سیگنال سایر پریزها را، که بعد از آن‌ها قرار گرفته‌اند، قطع می‌کند.

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

در شکل ج از یک تقسیم‌کننده با یک راه عبوری و چهار انشعاب (DT14) و تقسیم‌کنندهٔ بدون راه عبوری و چهار انشعاب (DT04) استفاده شده است و پریزها از انشعاب تقسیم‌کننده‌ها تغذیه می‌شوند.

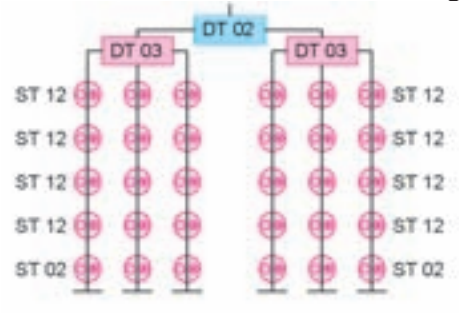
در شکل د، سیگنال‌ها توسط تقسیم‌کننده‌های بدون راه عبوری و با دو انشعاب (DT02) و چهار انشعاب (DT04) پریزها را تغذیه می‌کنند. در شکل هـ تقسیم‌کنندهٔ با یک راه عبوری و چهار انشعاب (DT14) سیگنال را به پریزها و تقسیم‌کنندهٔ (DT02) می‌رساند. دو انشعاب تقسیم‌کنندهٔ DT02 تعدادی پریز را تغذیه می‌کنند. در همهٔ این مدارها تقسیم‌کننده‌ها و پریزهایی که با هم سری هستند، یعنی پریزی که از انشعاب یا راه عبوری تقسیم‌کننده و یا از راه عبوری پریزی تغذیه می‌کند، با قطع شدن مسیر سیگنال در تقسیم‌کننده 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 آمپلی‌فایر AT4500، توسط تقسیم‌کنندهٔ بدون راه عبوری (DT02) و یا با راه عبوری (DT14) تعدادی پریز را تغذیه می‌کند.

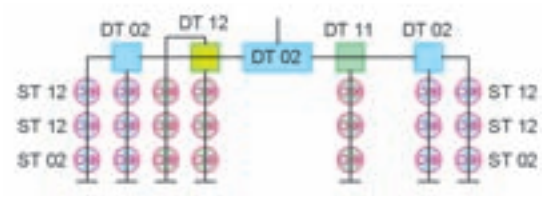
در شکل (ز) پریزها مستقلاً از انشعاب چهار تقسیم‌کننده با

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

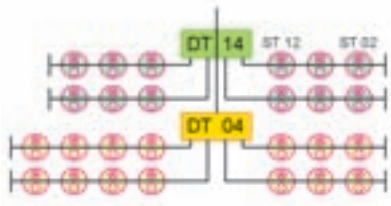
در شکل (ح)، به‌دلیل سری بودن پریزها، با قطع سیگنال در مسیر عبوری یک پریز، سیگنال پریزهای بعدی نیز قطع می‌شود.



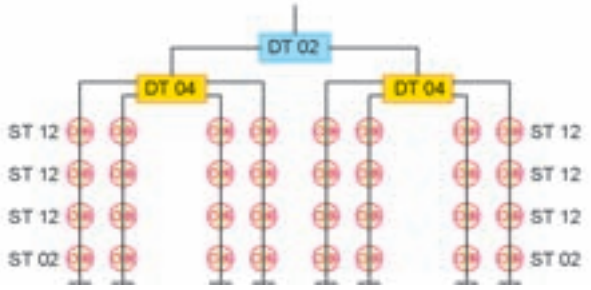
(الف)



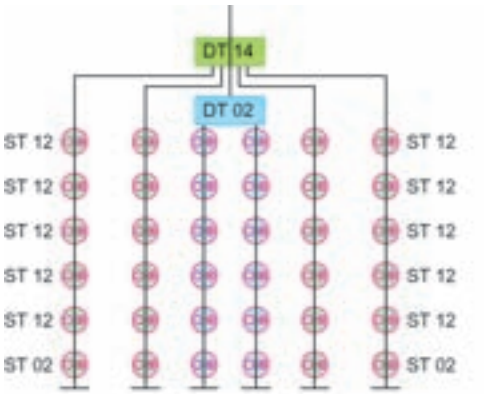
(ب)



(ج)

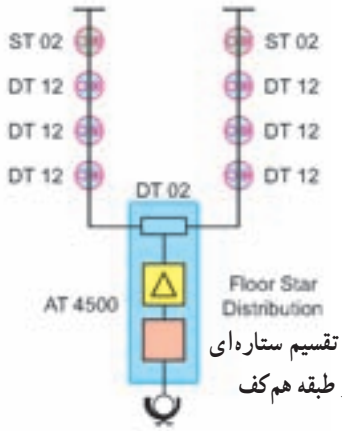


(د)



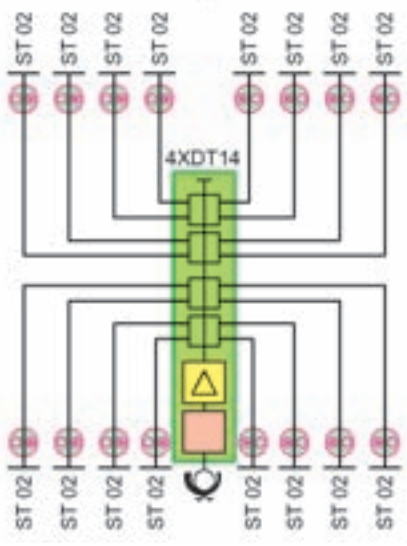
(هـ)

سیستم آنتن مرکزی



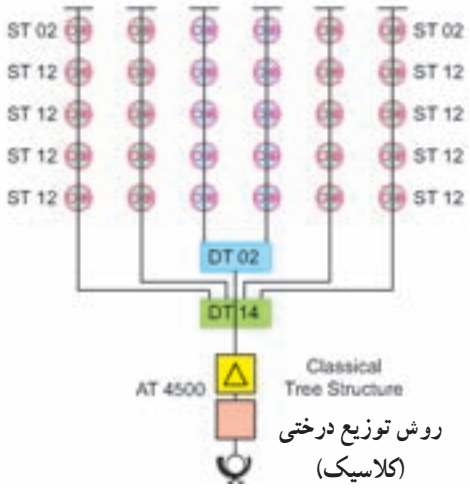
روش تقسیم ستاره‌ای
از طبقه هم‌کف

(و)



توزیع ستاره‌ای

(ز)



روش توزیع درختی
(کلاسیک)

(ح)

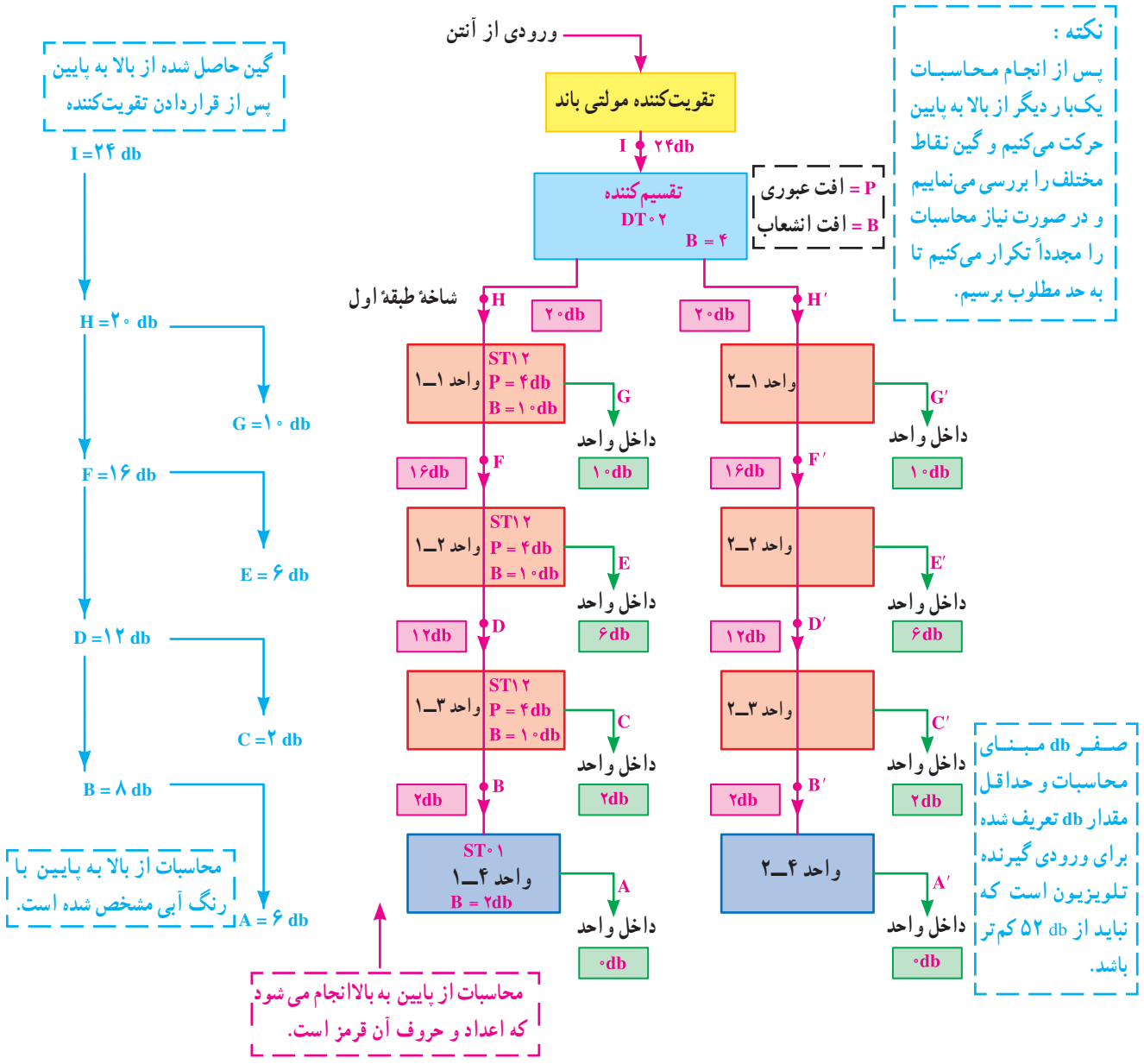
شکل ۴۰ــ۴ــ روش‌های مختلف سیستم آنتن مرکزی

۳ــ۱۱ــ۴ــ انتخاب تعداد تقسیم‌کننده‌ها: چون مجتمع مسکونی مورد مثال دارای دو طبقه است و در نمودار شاخه‌ای آن فقط در اولین مرحله دو انشعاب وجود دارد، به یک تقسیم‌کننده با دو انشعاب نیاز است. از روی جدول تقسیم‌کننده‌ها تقسیم‌کنندهٔ مناسب را انتخاب می‌کنیم.

۴ــ۱۱ــ۴ــ انتخاب تعداد پریزها: برای هر طبقه به یک پریز نیاز داریم. پریزهای واحدهای ۱ــ۱ و ۲ــ۱ و ۳ــ۱ از نوع عبوری و واحد ۴ــ۱ از نوع پریز غیرعبوری است.

طبقهٔ دوم نیز به همین تعداد پریز نیاز دارد. درنتیجه جمعاً ۶ پریز عبوری و دو پریز غیرعبوری موردنیاز است. با توجه به جدول پریزهای مناسب را انتخاب می‌کنیم.

۵ــ۱۱ــ۴ــ ترسیم نمودار مدار با توجه به قطعات: حال با توجه به دیاگرام شکل ۴ــ۴۱ قطعات را جای‌گزین می‌کنیم و افت‌های موردنظر را در نقاط مختلف می‌نویسیم (شکل ۴ــ۴۱).



شکل ۴ــ۴۱ــ نمودار آنتن مرکزی با توجه به قطعات

۶ــ۱۱ــ۴ــ محاسبهٔ گین مدار: برای محاسبهٔ گین، از آخرین نقطه شروع می‌کنیم و افت‌ها را در نظر می‌گیریم. ابتدا برای شاخهٔ طبقهٔ اول، به‌ترتیب زیر، محاسبه می‌کنیم.

ــ در نقطهٔ A باید گین، صفر دسی‌بل باشد، یعنی سیگنال ورودی قابل قبول آنتن را داشته باشیم. چون پریز ST۰۱ دارای افت ۲ دسی‌بل است، بنابراین، باید در نقطهٔ B مقدار گین برابر با ۲ دسی‌بل باشد.

ــ چون افت انشعاب در ST۱۲ برابر با ۱۰ دسی‌بل است لذا در نقطهٔ D باید ۱۰ دسی‌بل گین برای افت انشعاب درنظر بگیریم. در این حالت، چون مقدار افت انشعاب از افت عبوری بیش‌تر است. نیازی به درنظر گرفتن افت عبوری ST۱۲ نیست. مجموع گین مورد نیاز در نقطهٔ D ۱۲db = ۲+۱۰ است.

ــ از نقطهٔ D به بالا فقط افت عبوری محاسبه می‌شود. زیرا تقسیم‌کننده‌ها مشابه‌اند و گین مورد نیاز برای افت انشعاب یک‌بار منظور شده است.

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

ــ در مجموع، برای این شاخه ۲۰db گین مورد نیاز است.

ــ برای طبقهٔ دوم، یعنی نقاط A′ تا H′ نیز موارد فوق صدق می‌کند. مقادیر گین مورد نیاز در روی نقاط مشخص شده است.

ــ گین کل شاخه از رابطهٔ زیر به‌دست می‌آید.

ــ تقسیم‌کنندهٔ DT۰۲ دارای افت انشعاب ۴ دسی‌بل است که با اضافه کردن آن به گین یکی از طبقات، گین مورد نیاز برای تقویت کننده به‌دست می‌آید. چون افت انشعاب در DT۰۲ برابر با ۴db است، بنابراین گین تقویت‌کنندهٔ مورد نیاز برابر خواهد شد با

در این حالت، تقویت‌کننده‌ای با گین ۲۴ دسی‌بل مورد نیاز است. اگر مقدار db/μV ورودی تقویت‌کننده (خروجی آنتن) ۸۲db/μV باشد، چون فاصله آن تا حد قابل‌قبول یعنی ۵۲db/μV برابر با ۳۰db/μV است، عملاً می‌توانیم ۳۰db افت داشته باشیم. لذا نیازی به درنظر گرفتن تقویت‌کننده نیست و آنتن می‌تواند جواب بدهد. حال اگر مقدار db ورودی برابر با ۵۲db/μV باشد، می‌بایستی برای سیستم آنتن مرکزی یک تقویت‌کننده‌ی مناسب در نظر گرفت. مثلاً تقویت‌کننده‌ای با گین حدود ۲۸ تا ۳۰ دسی‌بل می‌تواند سیگنال موردنیاز را به خروجی‌های سیستم برساند. بنابراین هنگام تعیین تقویت‌کننده باید مقدار db خروجی آنتن را داشته باشیم تا بتوانیم سیستم مناسبی را طراحی کنیم.

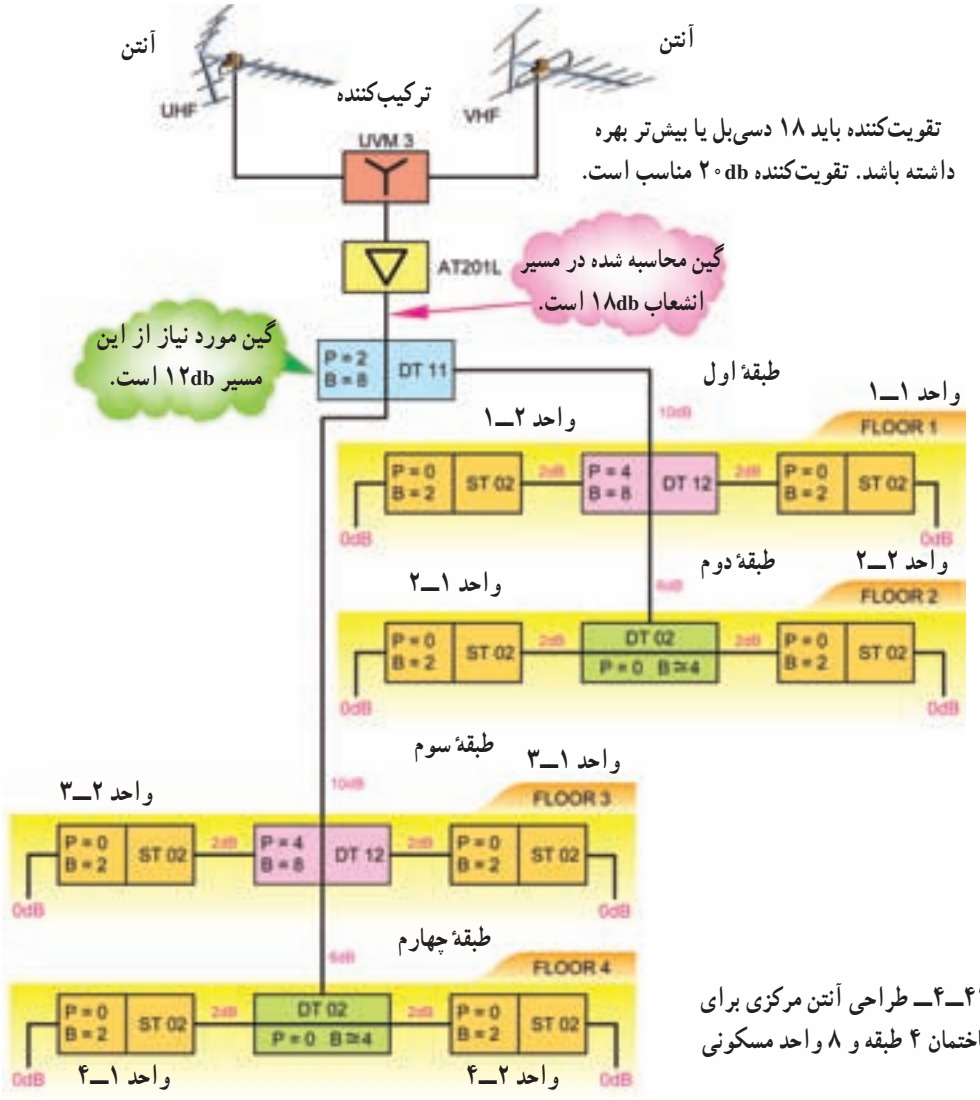
نکات مهم

۱ــ در سیستم آنتن مرکزی، با توجه به توزیع سیگنال، توسط تقسیم‌کننده‌ها، مقدار سیگنال در خروجی پریزهایی، که از نظر انشعاب به تقویت‌کننده نزدیک‌ترند، قوی‌تر است.

۲ــ 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.

۳ــ هنگام طراحی آنتن مرکزی همواره سعی شود خروجی‌های هر پریز در حد وسط محدوده کاری یعنی حدود ۶۵ db/μV تا ۷۰ db/μV قرار گیرد تا گیرنده‌های تلویزیونی شما با کیفیت مطلوب کار کند.

مثال ۲ــ۴: مثال دیگری از طراحی بوستر برای یک ساختمان ۸ واحدی؛ در شکل ۴۲ــ۴ نمونهٔ دیگری از طراحی بوستر برای یک ساختمان ۸ واحدی که درچهار طبقه ساخته شده است را مشاهده می‌کنید. درصورتی که سیگنال ورودی برابر با ۵۲ db/μV باشد آمپلی‌فایر مناسب را برای این سیستم انتخاب کنید. فراگیری نحوهٔ محاسبات در این قسمت به عهدهٔ هنرجویان عزیز واگذار می‌شود.



شکل ۴۲ــ۴ــ طراحی آنتن مرکزی برای یک ساختمان ۴ طبقه و ۸ واحد مسکونی

کار عملی

نصب و راه‌اندازی بوستر

۱۲ــ۴ــ نکات ایمنی

▲ نکات ایمنی مطرح شده در آزمایش مرحلهٔ ۲ــ۴ را به دقت مطالعه نمایید و در اجرای این آزمایش، آن را رعایت کنید.

۱۳ــ۴ــ 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
- مولتی‌متر دیجیتالی یا عقربه‌ای یک دستگاه
- سیم‌چین، سیم لخت‌کن، پیچ‌گوشتی، 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 ۱۵ــ۴، ۱۶ــ۴ و ۱۷ــ۴

۱۴ــ۴ــ مراحل آزمایش

۱ــ۱۴ــ۴ــ کابل‌های مربوط به آنتن VHF و UHF را به ورودی‌های VHF و UHF تقویت‌کنندهٔ آنتن (بوستر) وصل کنید.

۲ــ۱۴ــ۴ــ خروجی بوستر را به ورودی آنتن تلویزیون متصل کنید. سپس تلویزیون و بوستر را روشن کنید.

۳ــ۱۴ــ۴ــ پتانسیومتر تنظیم گین بوستر را با احتیاط کامل با پیچ‌گوشتی تنظیم کنید تا گین در حداقل تنظیم شود. شکل ۴۳ــ۴ یک نمونه بوستر و پتانسیومتر تنظیم گین آن را نشان می‌دهد.

شکل ۴۳ــ۴ــ تنظیم گین بوستر

***۴ــ۱۴ــ۴ــ** کانال‌هایی از باند VHF و UHF را دریافت کنید و کیفیت صدا و تصویر را بنویسید.

۵ــ۱۴ــ۴ــ بوستر را خاموش کنید و سپس کانالی از باند VHF و UHF را دریافت کنید.

***۶ــ۱۴ــ۴ــ** وضعیت صوت و تصویر کانال دریافتی را بنویسید.

***۷ــ۱۴ــ۴ــ** 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.

***۸ــ۱۴ــ۴ــ** توضیح دهید اگر گین تقویت‌کننده زیاد باشد آیا در صدا و تصویر تلویزیون اشکال ایجاد می‌شود؟ شرح دهید.

قسمت چهارم

کار عملی

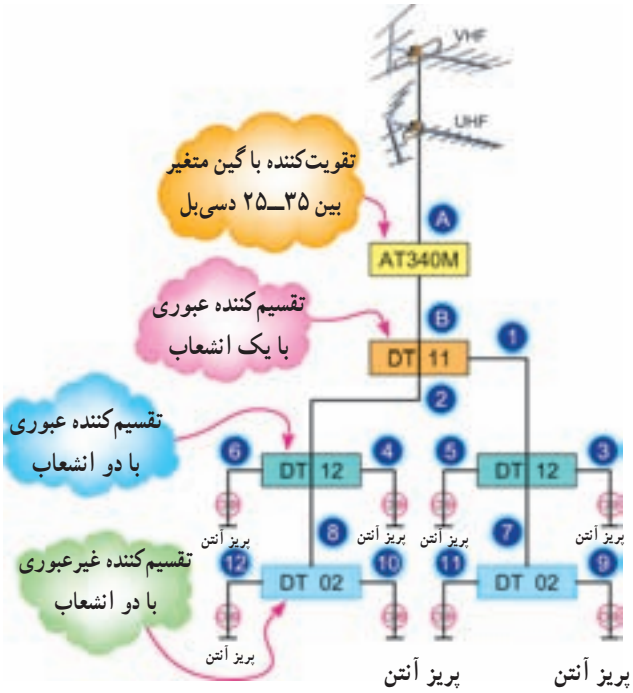
نصب آنتن مرکزی

حداقل اجرای یکی از کارهای شماره ۱۵ــ۴، ۱۶ــ۴ و ۱۷ــ۴ الزامی است.

۱۵ــ۴ــ کار عملی پیش‌نهادی شمارهٔ ۱

۱ــ۱۵ــ۴ــ نقشهٔ شکل ۴۴ــ۴ مربوط به سیمولاتور آنتن مرکزی است. نقشه را مورد بررسی قرار دهید و قطعات آن را با مجموعهٔ سیمولاتور تطبیق دهید. اگر سیمولاتور ندارید می‌توانید با تهیهٔ قطعات و دستگاه موردنیاز، سیمولاتور را بسازید.

* **۲ــ۱۵ــ۴ــ** قطعات سیمولاتور را شناسایی نمایید



شکل ۴۴ــ۴ــ نقشه آنتن مرکزی (سیمولاتور) شبیه‌ساز

و سپس جدول ۱۱ــ۴ را تکمیل کنید.

* **۳ــ۱۵ــ۴ــ** نقشهٔ آنتن مرکزی سیمولاتور را رسم کنید.

۴ــ۱۵ــ۴ــ آنتن VHF و UHF برپا شده را به مدار سیمولاتور وصل کنید.

۵ــ۱۵ــ۴ــ گیرندهٔ تلویزیون را به اولین پریز انشعابی وصل کنید و تلویزیون را روشن کنید.

۶ــ۱۵ــ۴ــ جهت آنتن و گین بوستر را طوری تنظیم کنید که برنامهٔ دریافتی از کیفیت مطلوبی برخوردار باشد.

۷ــ۱۵ــ۴ــ ورودی آنتن را هر بار به یک پریز وصل کنید و کانال‌های دریافتی را در باند VHF و UHF و هم‌چنین کیفیت کانال‌های دریافتی را، مورد بررسی قرار دهید و نتیجه را در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

* **۸ــ۱۵ــ۴ــ** آیا کانال‌های دریافتی از همهٔ خروجی‌ها، کیفیت یک‌سانی دارند یا در بعضی از خروجی‌ها قوی‌تر هستند؟ سبب آن را بنویسید.

۱۶ــ۴ــ کار عملی پیش‌نهادی شمارهٔ ۲

(در صورت داشتن وقت اضافی یا به‌جای کار شمارهٔ ۱۵ــ۴) مربی می‌تواند طراحی آنتن مرکزی یک مجتمع مسکونی را مطرح کند. در این‌صورت لازم است مراحل زیر اجرا شود.

* **۱ــ۱۶ــ۴ــ** با توجه به مجتمع مسکونی موردنظر، نقشهٔ بلوکی آنتن مرکزی را همراه با اتصالات آن رسم کنید. نقشهٔ رسم شده را به تأیید مربی برسانید و سپس آن را به دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی انتقال دهید.

* **۲ــ۱۶ــ۴ــ** با توجه به نقشهٔ بلوکی، قطعات آنتن مرکزی را شناسایی نمایید و سپس جدول ۱۲ــ۴ را کامل کنید.

* **۳ــ۱۶ــ۴ــ** محاسبات لازم را بررسی کنید و نتایج را بنویسید.

۴ــ۱۶ــ۴ــ تقویت‌کننده با گین مناسب را انتخاب کنید.

۵ــ۱۶ــ۴ــ مدار را به‌صورت شبیه‌ساز سخت‌افزاری درآورید (طول سیم‌ها کوتاه می‌شود).

۶ــ۱۶ــ۴ــ نقشهٔ مدار و اتصالات را بار دیگر بررسی کنید تا از کامل بودن اتصال‌ها مطمئن شوید.

۷ــ۱۶ــ۴ــ آنتن VHF و UHF برپا شده را به مدار متصل کنید.

۸ــ۱۶ــ۴ــ تلویزیون را به پریزی وصل کنید و سپس آن را روشن کنید.

۹ــ۱۶ــ۴ــ جهت آنتن و گین تقویت‌کننده را تنظیم کنید تا برنامه را با کیفیت مطلوب دریافت کنید.

* **۱۰ــ۱۶ــ۴ــ** تلویزیون را به سایر پریزها وصل کنید و کیفیت صدا و تصویر را در هر پریز، مورد بررسی قرار دهید و

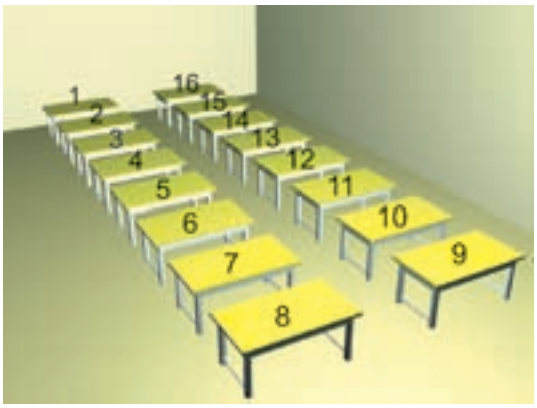
نتایج را به‌طور خلاصه بنویسید.

* **۱۱ــ۱۶ــ۴ــ** آیا کیفیت تصویر در هر پریز با پریز دیگر متفاوت است؟ توضیح دهید.

۱۷ــ۴ــ کار عملی پیش‌نهادی شمارهٔ ۳

(در صورت داشتن وقت اضافی یا به‌جای کار ۱۶ــ۴) مربی کارگاه می‌تواند طراحی آنتن مرکزی را برای یک کارگاه و آزمایشگاه مخابرات مطرح کند. به‌عنوان مثال، می‌توان تعداد میز کار را ۱۶ دستگاه و چیدمان آن‌ها را مطابق شکل ۴۵ــ۴ درنظر گرفت.

* **۱ــ۱۷ــ۴ــ** نقشهٔ چیدمان میزهای کارگاه را طراحی



شکل ۴۵ــ۴ــ چیدمان میز کار در یک کارگاه

کنید و نقشهٔ طرح شده را رسم کنید.

* **۲ــ۱۷ــ۴ــ** نقشهٔ بلوکی آنتن مرکزی را برای یک کارگاه و آزمایشگاه مخابرات طراحی و ترسیم کنید.

* **۳ــ۱۷ــ۴ــ** تعداد قطعات لازم را محاسبه کنید و آن را در جدول ۱۳ــ۴ بنویسید.

* **۴ــ۱۷ــ۴ــ** محاسبات لازم را انجام داده و گین تقویت‌کننده را به‌دست آورید. محاسبات را بنویسید.

۵ــ۱۷ــ۴ــ قطعات و تجهیزات لازم را فراهم کنید و مدار آنتن مرکزی را به اجرا درآورید.

۶ــ۱۷ــ۴ــ با توجه به نقشهٔ مدار، اتصال‌ها را بررسی کنید تا از صحیح و کامل بودن آن مطمئن شوید.

۷ــ۱۷ــ۴ــ آنتن‌های VHF و UHF برپا شده را به مدار متصل کنید.

۸ــ۱۷ــ۴ــ تلویزیون را به هر پریز اتصال دهید و سپس آن را روشن کنید.

* **۹ــ۱۷ــ۴ــ** با تنظیم آنتن و گین تقویت‌کننده تصویری از کانال VHF و UHF را دریافت کنید و سپس ضمن بررسی کیفیت صدا و تصویر نتیجه را شرح دهید.

* **۱۰ــ۱۷ــ۴ــ** آیا کیفیت تصویر و صدا در هر پریز با پریز دیگر متفاوت است؟ پاسخ را بنویسید.

* ۱۸ــ۴ــ نتایج آزمایش

نتایج به‌دست آمده از آزمایش‌ها را به‌طور خلاصه در ۴ سطر و دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.

۱۹ــ۴ــ الگوی پرسش

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

۱ــ۱۹ــ۴ــ توضیح دهید به چه دلایلی از بوستر و آنتن مرکزی استفاده می‌شود؟

۲ــ۱۹ــ۴ــ کار قطعات ترکیب‌کننده، تقسیم‌کننده، پریز و بوستر را در آنتن مرکزی شرح دهید.

۳ــ۱۹ــ۴ــ منظور از افت انشعاب و افت عبوری در تقسیم‌کننده‌ها چیست؟ شرح دهید.

۴ــ۱۹ــ۴ــ مراحل اتصال یک فیش را به کابل کواکسیال شرح دهید.

۵ــ۱۹ــ۴ــ آنتن چندبانده (مولتی باند) چه نوع آنتنی است؟ شرح دهید.

۶ــ۱۹ــ۴ــ تفاوت پریز آنتن عبوری و غیرعبوری را شرح دهید و موارد کاربرد آن‌ها را بنویسید.

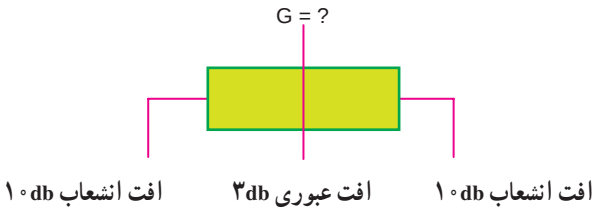
۷ــ۱۹ــ۴ــ در شکل ۴۶ــ۴ بهرهٔ تقویت‌کننده باید چند دسی‌بل باشد تا گیرنده تلویزیون به‌طور مطلوب کار کند؟

۸ــ۱۹ــ۴ــ مدار آنتن مرکزی برای یک ساختمان با ۴

آپارتمان را با توجه به جداول ارائه شده در کتاب، طراحی کنید.

۹ــ۱۹ــ۴ــ در مورد هریک از حروف و اعداد نوشته شده مختصراً توضیح دهید.

ST12 ST02 DT12 DT02



شکل ۴۶ــ۴

۲۰ــ۴ــ فعالیت فوق برنامه ویژهٔ هنرجویان علاقه‌مند

۱ــ۲۰ــ۴ــ شکل ۴۷ــ۴ یک نوع آنتن فعّال (اکتیو) است. به سایت‌های اینترنتی مراجعه و در مورد آنتن‌های فعّال (اکتیو) تحقیق کنید و مشخصات فنی آن‌ها را استخراج نمایید و آن را به کلاس ارائه نمایید.

شکل ۴۷ــ۴ــ یک نوع آنتن اکتیو

۲ــ۲۰ــ۴ــ مشخصات استخراج شده را در دفتر گزارش کار و فعالیت‌های آزمایشگاهی بنویسید.