



ELECTRO
LEARN

@electrolearn

www.electronic.blog.ir

🔌 FREE LEARN ELECTRONIC

کنترل از راه دور ۴ کاناله رادیویی

با برد مؤثر بیش از ۵۰ متر

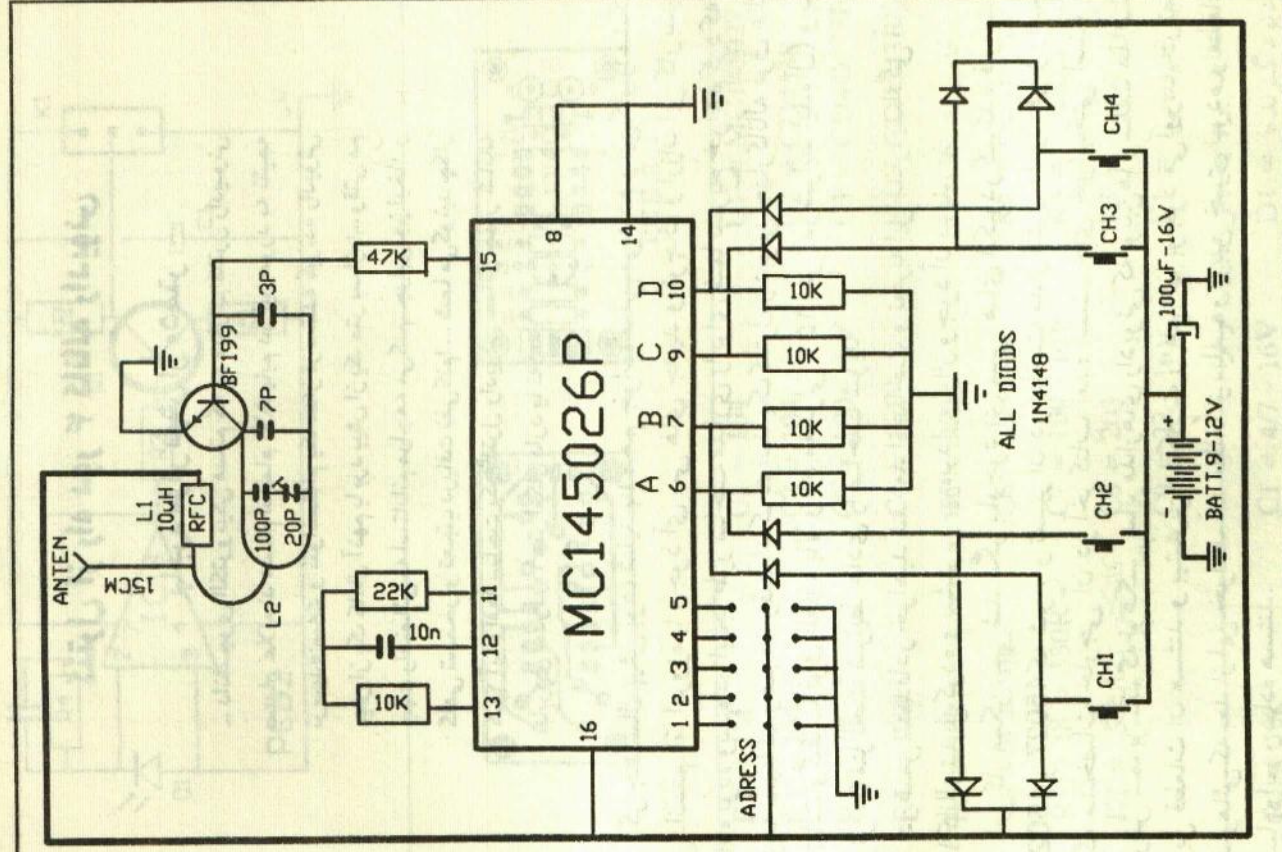
... دانشجوی الکترونیکی هستم که به مدارات کنترل رادیویی بسیار علاقمند هستم اماتمام تلاشهایم در این مورد به نتیجه نرسیده‌است و نتوانسته‌ام یک مدار فرستنده گیرنده رادیویی بیش از یک کانال آنهم با برد بیش از یک متر بسازم!... وقتی هم جهت راهنمایی به استادانم مراجعه می‌کنم، جوابی جز لبخند و گاهی تسمخر و تعجب دریافت نمی‌کنم! ... شما می‌گویند چکار کنیم؟ آیا واقعاً ساخت یک کنترل رادیویی حداقل چهار کاناله با بردی حدود ۱۰ متر امکان دارد یا نه؟...

اگر چند سال پیش بود، شاید بنده هم جواب منفی می‌دادم و این کار را مشکل می‌دانستم. اما امروزه با وجود آی سی های جدید و کوچک و ارزان این کار بسیار ساده بوده و بنده در اینجا طرز ساخت مداری را برای شما تشریح خواهم کرد که با هزینه نسبتاً کم و صرف وقت اندک بتوانید یک کنترل رادیویی چهار کاناله فوق عالی با ثبات و کیفیت فوق العاده بالا و برد معمولی ۱۵۰ متر (در شرایط ایده‌آل) و برد مؤثر ۵۰ متر تحت شرایط عادی را صاحب شوید.

در ضمن شما قادر خواهید شد بعد از ساخت و تجربه این مدار، بسادگی آنرا به ۱۶ کاناله تبدیل کرده و بیشترین بهره‌برداری را از وجود آن ببرید.

این کار ممکن نمی‌شد مگر با وجود آی سی های انکودر گیرنده فرستنده 45026 و 45027 که شرح و تفسیر آن در ساخت مدار کنترل مادون قرمز رفت و برگه مشخصات خارجی آن در آخر کتاب آمده است. جای خوشبختی است به عرض شما برسانم که برعکس سایر مدارهای رادیویی که بوبین‌ها و سلف‌ها اصلی ترین قطعات آن هستند و بیشترین مشکلات را هم آنها بوجود می‌آورند، در تمام مدارهایی که بعد از این خواهد آمد مطلقاً از سلف و بوبین خبری نبوده و قطعات بسیار رایج و ساده هستند.

تنها سلف مدار روی مدار چاپی طراحی شده و بجای RFC استفاده شده بشکل بوبین نیز می‌توان از RFC حاضری در بازار استفاده کرد.



نقشه علمی فرستنده چهار کاناله رادیویی

همانطور که در نقشه علمی ملاحظه می کنید، قلب این مدار از آی سی فرستنده 45026 تشکیل شده است که با دریافت چهار فرمان باینری در پایه های شماره 6، 7، 9، 10 چهار نوع فرکانس متفاوت را در خروجی پایه 15 خود ظاهر می کند.

عبدی است شکل این موج هابستگی کامل به کدگذاری پایه های شماره 1 تا 5 آی سی خواهد داشت و همانطور که در شرح فرستنده مادن قرمز گفته شد، با اتصال متفاوت این پایه ها به خط منفی یا مثبت، که در واقع کد اختصاصی هر شخص استفاده کننده می باشد، می توان به ۲۴۳ حالت مختلف دست یافت.

لازم به یادآوری است که هیچوقت نباید فراموش کنیم که : نحوه کد گذاری فرستنده و گیرنده دقیقاً باید مشابه هم باشند و حتی یک مورد اتصال اشتباهی باعث عدم کارکرد مدار خواهد شد. سیگنالهای خروجی از پایه 15 آی سی توسط یک مقاومت 47k به پایه بیس یک ترانزیستور BF199 از نوع مرغوب تزریق می شوند.

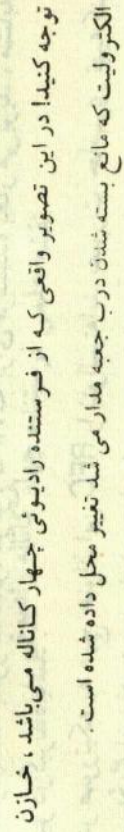
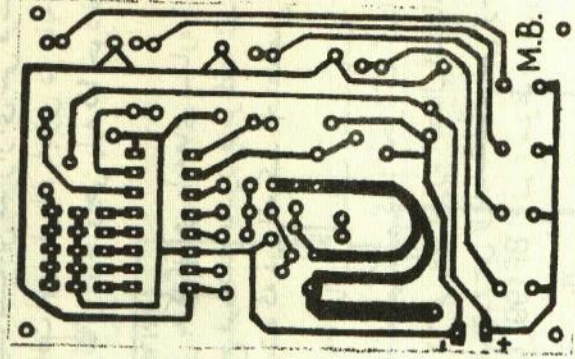
ترانزیستور فوق به همراه قطعات دور و بر خود و یک سلف مخصوص که روی فیبر مدار چاپی پیش بینی شده است، تشکیل یک فرستنده کوچک و ساده ای را می دهد که قادر است سیگنالهای فوق رادر صورت ایده آل تا ۱۵۰ متر و در شرایط متعارف تا ۵۰ متر و در شرایط بد تا ۵ متر بخوبی هدایت کند.

بدلیل حساسیت مدار بهتر است تمامی قطعات از نوع بسیار خوب و مرغوب انتخاب شوند، بخصوص خازنها از نوع پولیستر یا سرامیکی باشند بهتر خواهد شد. تریمر بکار رفته در مدار یک تریمر کوچک حدود 20pF می باشد که قبل از هر چیز باید از سلامت آن مطمئن باشید (تجربه ثابت کرده که اکثر تریمرهای کوچک در بازار سالم نبوده اتصال کوتاه هستند).

L1 یک چوک فرکانس رادیویی است (RFC) که مقدار آن 10 UH بوده و در مغازه های فروش قطعات الکترونیکی بفروش می رسد و شباهت زیادی به مقاومت دارد اما معمولاً رنگ بدنه آن سبز است.

مقدار این (RFC) چندان مهم نیست و می تواند از عدد یادشده، یعنی 10UH کمی بیشتر هم باشد اما باید توجه داشت هر اندازه که باشد، در گیرنده هم همان اندازه باشد. بطور ساده تر، هر نوع RFC که برای فرستنده بکار می برید ، مشابه آن نیز در گیرنده باشد .

در صورتیکه به هیچ عنوان این RFC را نتوانسته اید بصورت حضوری تهیه کنید، اصلاً نگران نباشید، چون خودتان براحتی می توانید آنرا بسازید.



طرز درست کردن آن بدین قرار است که ۵۷ دور سیم نمره ۱۴/۰ را بطور مرتب روی یکعدد منه ۱/۵ میلی متری پیچانده و روی آن مقداری چسب بزنید تا از هم باز نشوند. بعد منه را از داخل آن در آورده و دونوک آنرا تراشیده و آغشته به لحیم کرده مورد استفاده قرار دهید.

پس:

RFC عبارتست از ۵۷ دور سیم نمره ۱۴/۰ به قطر ۱/۵ میلی متر.

توجه کنید که مقاومت های مربوط به پایه های ۱۱ و ۱۳ و خازن مربوط به پایه ۱۲ آی سی تشکیل اوسیلاتور داخلی آنرا می دهند که مقدار دقیق آنها در عملکرد مدار بسیار مهم می باشد. بنابراین مقاومت ها را از نوع بسیار مرغوب ۱٪ یا حداقل ۵٪ و خازن را از نوع پولیستر انتخاب کنید.

در این مدار، مادامیکه کلیدی فشرده نشود جریان جاری نیست و باطری به هیچ عنوان مصرف نمی شود. اما وقتی هر کدام از شستی های مربوط به کانال یک، تا چهار که معمولاً مینیاتوری هستند فشرده شود، جریان مثبت باطری توسط دو عدد دیود 1N4148 هم به پایه های DATA و هم به سلف فرستنده جاری خواهد شد.

در این موقع هم مصرف کل مدار حدود ۵ میلی آمپر است و مدار با یک باطری نو می تواند ماه ها دوام آورده کار بکند.

ولتاژ اصلی مدار 12V است که در مدارهای ساخت خارج از یک باطری قلمی باریک و کوچک بهره می برند.

این باطریها در فرستنده دزدگیرهای اتومبیل مصرف بسیاری دارد. استفاده از این نوع باطری هم برد بیشتر را همراه داشته، هم جای کمتری خواهد گرفت.

اما مشکل اساسی این است که این نوع باطری ها قیمت نسبتاً زیادی دارند، بنابراین ترجیح دادیم که از یک باطری 9V کتابی معمولی استفاده شود.

این فرستنده به آنتن کوچکی نیاز دارد که حداقل ۱۵ سانتی متر طول آن باشد و فیبر مدار چاپی آن طوری طراحی شده که با مجموعه کامل باطری 9V کتابی و آنتن و کلیدهای مینیاتوری و سیم کشی و غیره ... در داخل جعبه های کوچک پلاستیکی موجود در بازار براحتی قرار بگیرد و همیشه دم دست بوده براحتی در یک جیب کوچک جای بگیرد.

توجه کنید که برای این مدار از جعبه فلزی استفاده نشود.

فرکانس این فرستنده حدود 2MHZ بوده و توسط تریمر 20pF تنظیم می شود.

دقت کنید تنظیم تریمر فرستنده به آرامی و پیچ گشتی پلاستیکی مخصوص تنظیم

IF ها صورت گیرد.

تنظیم این تریمر برای کویل کامل به گیرنده و اخذ حداکثر برد نهائی به عمل می آید و در ضمن دامنه کامل فرستنده را بدست می دهد که اگر این تنظیم با اوسیلوسکوپ به عمل آید، نتیجه ایده آل خواهد داد.

نحوه تنظیم و کویل فرستنده، گیرنده به همدیگر در خاتمه این بخش شرح داده خواهد شد.

DATA در فرستنده به قرار زیر است:

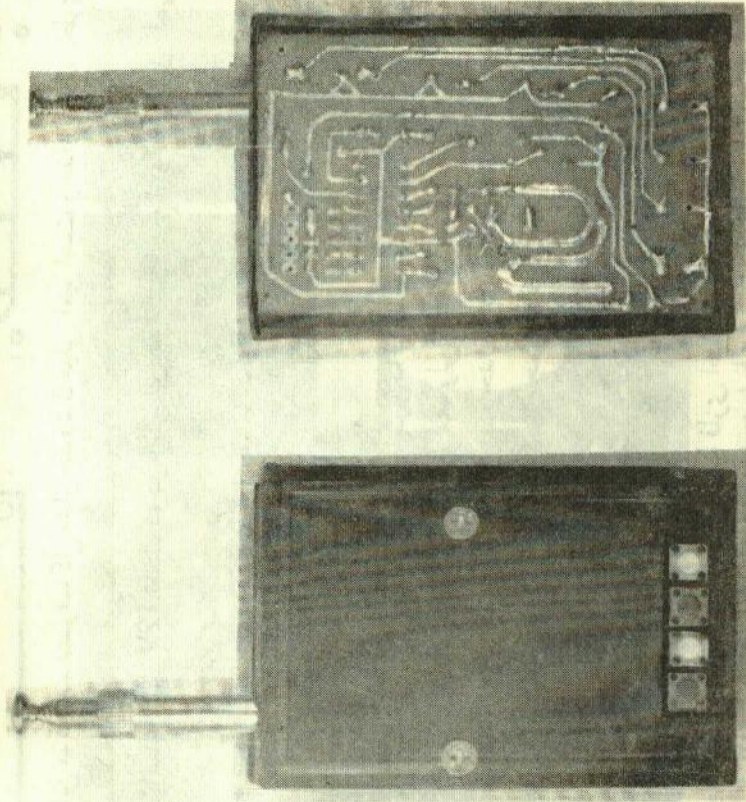
$$7 = B = 2^1$$

$$10 = D = 2^3$$

$$6 = A = 2^0$$

$$9 = C = 2^2$$

در خاتمه یادآوری این نکته بسیار مهم است که بدانید شکل رسم شده در مدار چایی بسیار اهمیت داشته و کوچکترین تغییر در ابعاد آن و یا شکل آن عملکرد مدار با با ناکامی روبرو خواهد کرد.



مدار کامل ساخته شده فرستنده رادیویی چهار کاناله توسط مؤلف

شرح عملکرد مدار گیرنده رادیویی ۴ کاناله

به همان اندازه که ساخت و تجزیه تحلیل مدار فرستنده ساده و آسان بود، مدار گیرنده احتیاج به حوصله و دقت و مهارت بیشتری نیاز دارد. چون علاوه بر وجود آی سی انکودر 45027 گیرنده، از قطعات بیشتری بهره برده است که جزئی ترین اشتباه در مورد هر قسمت، با ناکامی همراه خواهد بود.

همانطور که در مدار علمی دقت کردید، دو عدد ترانزیستور BF199 ترجیحاً از نوع مرغوب، به همراه دو عدد بوبین مخصوص L1 و L2 و قطعات دور و بر خود، تشکیل یک گیرنده رادیویی ویژه فرستنده این مدار را تشکیل می دهد.

آی سی شماره یک (IC1) که عمل مشتق گیری و درایور را در این مدار به عهده دارد، در نهایت اطلاعات رسیده را توسط یک عدد دیود ساده وارد پایه 9 آی سی انکودر می کند.

این آی سی می تواند به شماره های (LM358C و یا از نوع UPC358C) (National) و یا UPC358 ساده و یا TLC272C باشد.

آی سی 4558 نیز در این قسمت کار می کند و در عین حال که این IC تقویت شده است و کیفیت مدار را بالایی برد، اما حساسیت آن در مقابل نویز بیشتر بوده، احتمال RESET ناخواسته مدار را به همراه دارد.

بنابر این حدالامکان سعی شود از آی سی UPC358C استفاده شود.

علایم رسیده به آی سی گیرنده 45027 توسط کدگذاری صحیحی که در پایه های 1 تا 5 آن مشابه فرستنده در نظر گرفته شده است، بصورت باینری در چهار پایه 11

تا 15 آن ظاهر و توسط کانکتور K1 جهت مصارف عمومی آماده می شود.

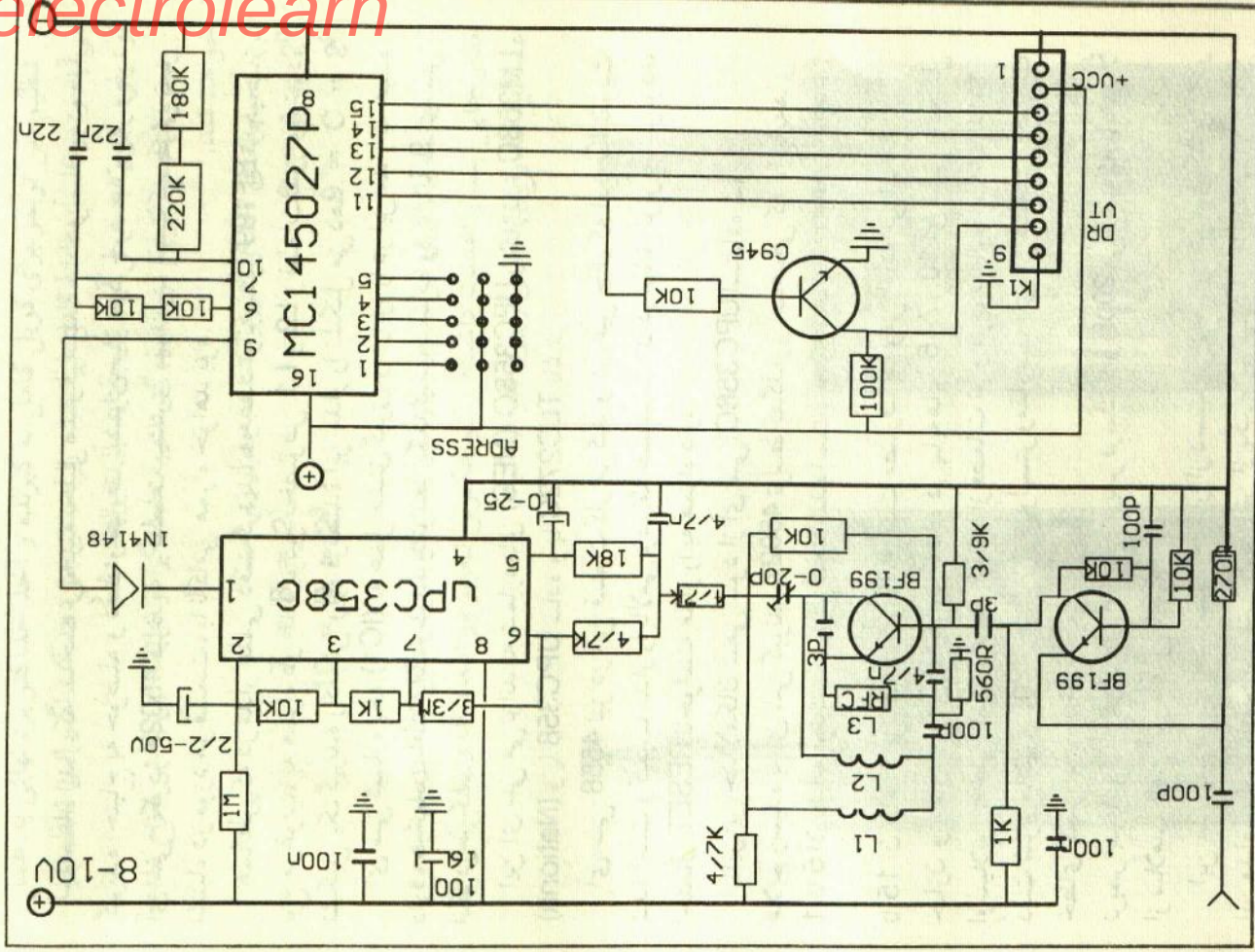
خازن و مقاومت های کارگزاری شده در پایه های 6, 7, 10, آی سی تشکیل اوسیلاتور داخلی آن را می دهند که باید از قطعات نو و مرغوب انتخاب شوند.

دقت شود خازنهای 22nf حتماً از نوع پولیستر و مقاومت های این قسمت با ضریب خطای کمتر انتخاب شوند.

تربمر استفاده شده در این مدار از نوع تربمر فرستنده و 20pf می باشد که باید قبلاً از سلامت کامل آن مطمئن باشیم.

این مدار بدون آنتن حساسیت خود را از دست می دهد، و آنتن های کشوفی در این مدار کاربرد ندارند و بایستی جهت آنتن از یک سیم مسی 1mm به طول حداقل

۲۰ سانتی متر بهره برد. L3 همان (RFC) مشابه فرستنده بوده و مقدار آن 10uH می باشد که در صورت عدم دسترسی به حاضری آن، نحوه ساخت آن توسط خودتان در شرح فرستنده آمده بود.



نقشه علمی گیرنده چهار کاناله رادیویی

مهمترین مشکل موجود در این مدار طرز ساخت بوبین های L1 و L2 می باشد که هر دو مشابه هم بوده و به شکل زیر ساخته می شوند.

از سیم لاک دار به شماره و قطر 1mm دو عدد به طول ۲۸ میلی متر بریده و تمامی لاک روی آنها را بتراشید تا کاملاً سیم مسی ظاهر شود.

سعی کنید نوک دو طرف این سیم ها را بیشتر بتراشید تا تیزتر شده راحت تر در سوراخ فیبر مدار چاپی جای گیرد.

سیم های فوق را به روغن لحیم آغشته کرده و بوسیله سیم لحیم مرغوب و بادرصد قلع بالا و هوپه داغ تمامی بدنه آن ها را لحیم کاری کنید.

دقت کنید ضخامت این لحیم ها زیاد نباشد و بعنوان آبکاری یک لایه نامحسوسی را روی میله مسی تشکیل دهد.

اکنون این سیم ها را از وسط روی یک عدد مته 3/5mm قرار داده، از دو طرف به آرامی خم کنید بطوریکه در پایان کار دو عدد میله U شکل بدست آید.

اکنون بوبین ها آماده است و می توانید آنها را در مدار چاپی قرار داده لحیم کنید. موقع قرار دادن این بوبین ها در سوراخهای فیبر مدار چاپی، فقط به اندازه نیم میلی متر از پشت فیبر بیرون آید نه بیشتر.

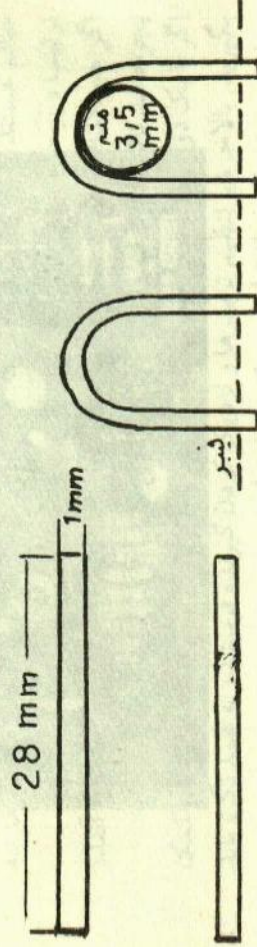
نیم میلی متر برای لحیم کردن آنها به مدار مسی کافی می باشد.

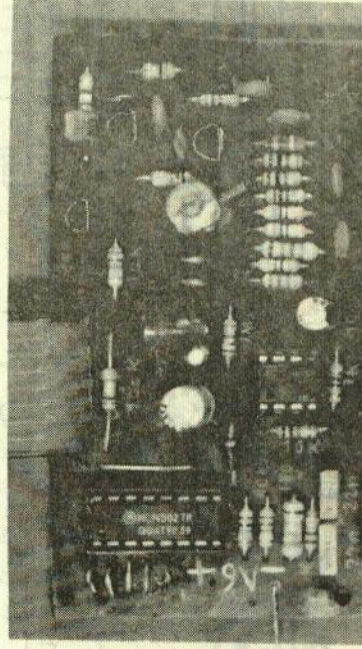
توجه کنید که اگر این بوبین ها از میله های 1mm نقره ای تهیه شود، در برد و کیفیت و عملکرد مدار تاثیر بسیار خواهد داشت.

بقیه قطعات خازن و مقاومت های معمولی بوده به توضیح و تفسیر احتیاج ندارند و سعی کنید همه آنها را از نوع مرغوب و مناسب انتخاب کنید.

تذکر این نکته لازم است، در هر مداری که IC در آن بکار رفته است، حتماً از سوکت استفاده کنید و حتماً جهت سوکت را نسبت به جهت آی سی صحیح قرار دهید و اگر اشتباه کردید، فکر نکنید مهم نیست و خود آی سی رادر ست قرار خواهید داد!

به تجربه ثابت شده که ده ها آی سی گران قیمت و نایاب در اثر این پندار غلط از بین رفته است!



[illegible]

طرز راه‌اندازی و بهره‌برداری از مدار

اگر از ساخت و مونتاژ کامل مدار فرستنده گیرنده فارغ شده‌اید، این کارها را انجام دهید:

۱- یک‌عدد باتری نوبه فرستنده وصل کنید تا آماده شود.

۲- یک‌دستگاه منبع تغذیه صاف ۶ یا ۹ ولت را برای تغذیه گیرنده آماده کنید. در

صورتی که از باتری استفاده خواهید کرد، یک‌عدد ۹ ولت کتابی کافی می‌باشد.

توجه کنید تغذیه فرستنده و گیرنده مجزاً از هم باشد و از یک منبع نمی‌توان به هر دو تغذیه رساند.

۳- چهار عدد Led قرمز و یک عدد Led زرد رنگ را آماده کنید.

پایه‌های مثبت چهار عدد Led قرمز را به ترتیب به خروجیهای ۳ و ۴ و ۵ و ۶ کانکتور خروجی وصل کنید. قبل از اقدام به این کار کاملاً با پایه‌های کانکتور خروجی از طریق شکل مربوطه آشنائی پیدا کنید.

۴- پایه مثبت Led زرد رنگ را به خروجی شماره ۷ کانکتور خروجی وصل کنید. این پایه با حروف VT مشخص شده است.

۵- هر ۵ پایه منفی آزاد Led ها را به همدیگر وصل کرده، سپس بوسیله یک مقاومت 330 اهم به خط منفی تغذیه اتصال دهید.

۶- از اتصال یک تکه سیم به قطر 1mm و طول ۲۰ سانتی متر در محل آنتن مطمئن شوید.

۷- اتصال تغذیه را برقرار کنید.

اگر از منبع تغذیه مجهز به ولت‌متر و آمپر‌متر استفاده می‌کنید، اولاً ولتاژ را بندرید و افزایش دهید، ثانیاً دقت کنید در صورت افزایش شدت جریان، احتمال اتصال کوتاه و اشتباهی در مدار وجود دارد و الا خود مدار مصرف بسیار کمتری در حدود چند میلی آمپر دارد.

۸- یکبار دیگر دقت کنید نحوه آدرس دهی گیرنده با فرستنده کاملاً مشابه باشد.

۹- فرستنده را در چند سانتی متری گیرنده قرار داده آنتن آنرا کاملاً باز کنید.

۱۰- یکی از شستی‌ها را فشار دهید.

اگر Led زرد همراه یک Led قرمز روشن شد، شانس با شما همراه بوده و مدارها سالم هستند و کار می‌کنند و مسلماً با فشردن شستی‌های دیگر Led های قرمز به ترتیب و بر حسب شستی مربوطه روشن و خاموش خواهد شد.

اگر هیچکدام از Led ها روشن نشد، بایج گواشتی عایق تریمر فرستنده را اقتدر بچرخانید تا Led زرد همراه یکی از Led های قرمز روشن شود.

اگر با یک دور چرخاندن تریمر به این کار موفق نشدید، از تنظیم تریمر گیرنده کمک بگیرید. بالاخره با تنظیم تریمرها و نزدیک کردن گیرنده فرستنده به همدیگر، باید موفق به روشن کردن Led زرد و یکی از Led های قرمز بشوید.

Led زرد در هر بار فشار هر شستی با روشن شدن و یا چشمک زدن خود رسیدن پالس را اعلام می دارد و خودش کاری انجام نمی دهد.

اما روشن شدن هر Led قریباً مربوط به رسیدن فرمان به کاناله مربوط می باشد که با تغییر شستی مربوطه خاموش می شود.

هادامیکه Led ها روشن نشوند، نمی توان به صحت کار و عملکرد و مونتاژ مدار اطمینان کرد و باید دنبال عیب و ایراد گشت تا بالاخره مدار شروع به کار کند.

در صورتیکه موفق به راه اندازی مدار شدید، آنرا به ترتیب زیر برای تنظیم نهائی برای برد بیشتر آماده کنید:

الف - اطمینان حاصل کنید ولتاژ کار گیرنده بیشتر از 9V نیست
ب - آنتن گیرنده را در کمترین اندازه خود قرار دهید.

ج - در حالیکه آرام آرام از گیرنده دور می شوید، تریمر فرستنده را تنظیم کنید تا Led زرد روشن شود. سعی کنید حالت چشمک زن نداشته کاملاً روشن باشد.

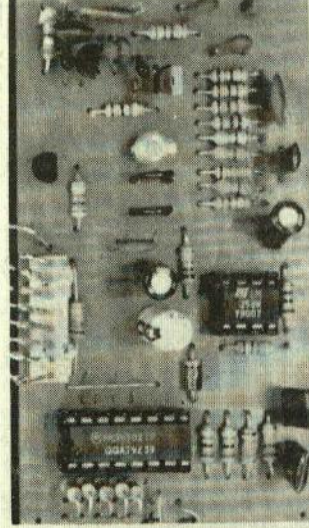
د - وقتی از فرستنده دور می شوید و با فشردن یکی از شستی ها Led زرد چشمک می زند، باید بدانید که حداقل ۵ ثانیه باید شستی مربوطه کاملاً بصورت فشرده باقی بماند تا Led زرد از حالت چشمک زن به حالت روشن کامل درآید.

ه - وقتی با تنظیم کامل تریمر فرستنده حداکثر برد را بدست آوردید که دیگر بیشتر

از آن امکان ندارد، از نفردوم کمک بگیرید که این دفعه او با تنظیم تریمر گیرنده با پیچ گوشتی عایق، در حالیکه شما با فرستنده در حال کار از گیرنده دورتر می شوید، آنرا به حداکثر برد تنظیم کند.

وقتی برد نهائی را بدست آوردید، مطمئن باشید که برد آن با آنتن کاملاً باز، خیلی بیشتر از آنچه شما بدست آورده اید خواهد شد!

حال که از تنظیم مدارها خارج شده اید، باید به فکر استفاده عملی آن باشد.



مدار کامل ساخته شده گیرنده رادیویی چهار کاناله توسط مؤلف

جریان خروجی مثبت از پایه‌های آی سی گیرنده بسیار ضعیف بوده و برای راه‌اندازی مستقیم وسایلی مانند رله کافی نیست و برای این منظور باید توسط چهار عدد ترانزیستور تقویت شده سپس به رله‌ها برسد.

از طرف دیگر، برای عملکرد کامل مدار احتیاج به ولتاژ تغذیه صاف و ثابت می‌باشد که از نوسانات تغذیه جلوگیری شود تا باعث RESET ناخواسته مدار نشود.

مجموعه مدار تغذیه و ترانزیستورهای درایور و رله‌ها روی یک فیبر واحد طراحی شده است که توسط کانکتور ورودی به کانکتور خروجی گیرنده وصل و راه‌اندازی می‌شود.

بهترین ترانزیستور پیشنهادی برای این مدار جهت راه‌اندازی رله‌های خروجی به شماره BC517 پیشنهاد می‌شود که از امکان هرگونه اتفاق پیش بینی نشده برای آی سی گیرنده جلوگیری می‌کند.

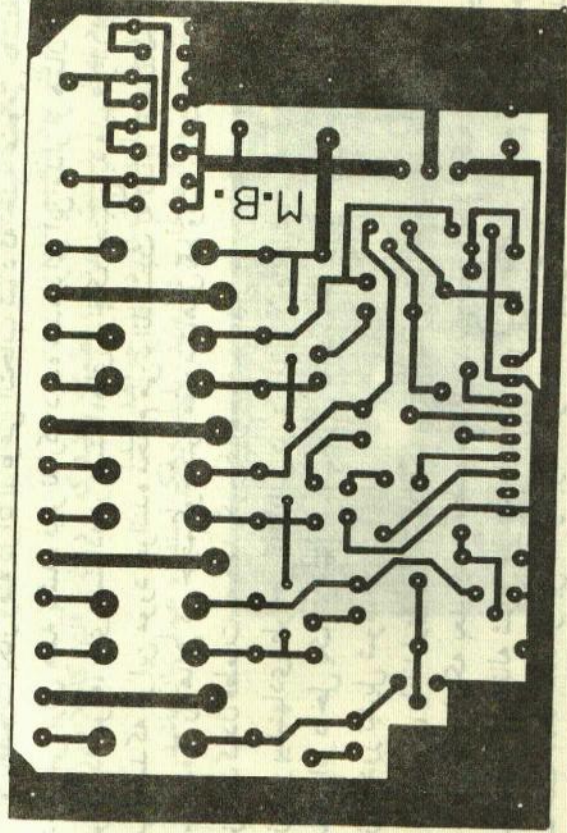
اما در صورت عدم دسترسی به این ترانزیستور می‌توانید به ترتیب ترانزیستور به شماره BC547B , BC337 را جایگزین کنید.

با توجه به این موضوع که در طراحی فیبرهای مدار چاپی برای کتاب، مصالح عمومی در نظر گرفته می‌شود، از جمله اینکه طوری طراحی شود که کسانی که مایل به تهیه فیبر توسط لئراست یا مائزیک هستند، موفق به اینکار بشوند.

و با قطعیات بکار رفته در آن از نوعی انتخاب شود که جنبه عمومی داشته قابل دسترسی برای همه باشد، فیبر تدارک دیده شده برای این مدار از همان شرایط برخوردار بوده، برای استفاده در دستگاه‌های کوچک احتیاج به فیبر در اندازه کمتر می‌باشد که در این مورد خواننده محترم می‌تواند نسبت به تمایل و مصالح خود با استفاده از رله‌هایی در حجم کوچکتر، مقاومت‌های کم وات یا بصورت ایستاده، نزدیک کردن قطعات به همدگر و غیره ... فیبر مدار چاپی رافشرده و بسیار کوچکتر از فیبر پیشنهادی طراحی کند. این مورد زمانی لازم می‌شود که مثلاً بخواهیم این مدار را در داخل یک اتومبیل اسباب بازی کوچک جاسازی کنیم تا به اتومبیل کنترل از راه دور تبدیل شود.

و یابرای راه‌اندازی روبات کوچک برای منظورهاى خاص استفاده کنیم.
با وجود اینکه بعد از این مطلب، طریقه تبدیل این مدار را که به یک گیرنده فرستنده ۱۶ کاناله شرح خواهم داد، اما لازم است متذکر بشوم که در صورت ساخت ده‌ها عدد از این مدار گیرنده فرستنده چهار کاناله، در صورت کد گذاری ویژه هر کدام، می‌توان از هر چند عدد آن همزمان استفاده کرد.

مردار کمالی



به این معنا که اگر برای حرکت قسمتهای مختلف یک روبات هشت فرمان لازم است، می توان از دو دستگاه مجزا از این مدار با کلد ویژه استفاده کرد که چهار قسمت از یک مدار و چهار قسمت دیگر از مدار دوم فرمان بگیرند بدون اینکه تداخلی پیش بیاید.

بهترین ولتاژ کار این مدار 8V است اما با ولتاژ 10 V و حتی 12 V هم بخوبی کار میکند.

بنابراین در وهله اول سعی شود از رگلاتور 8 V و در غیر اینصورت از 10 V استفاده میشود.

اگر به هیچکدام از این رگلاتورها دسترسی پیدا نکردید، می توانید از رگلاتور 9V استفاده کنید. اما استفاده از رگلاتور 12V بخصوص در مصارف دراز مدت پیشنهاد نمی شود.

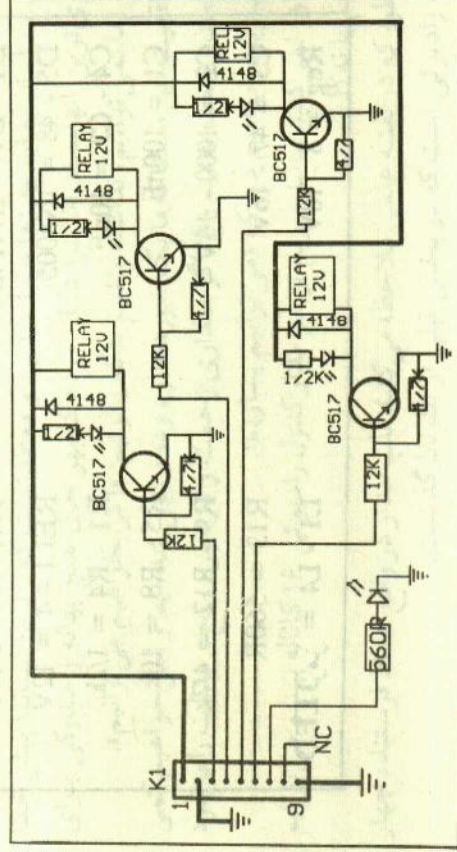
بعد از ساخت و راه اندازی مدار چهار خروجی OUT1 تا OUT4 رله ها در اختیار شماست که از طریق قطع و وصل کنتاکت های آنها بتوانید به چهار وسیله مورد نظر فرمان بدهید.

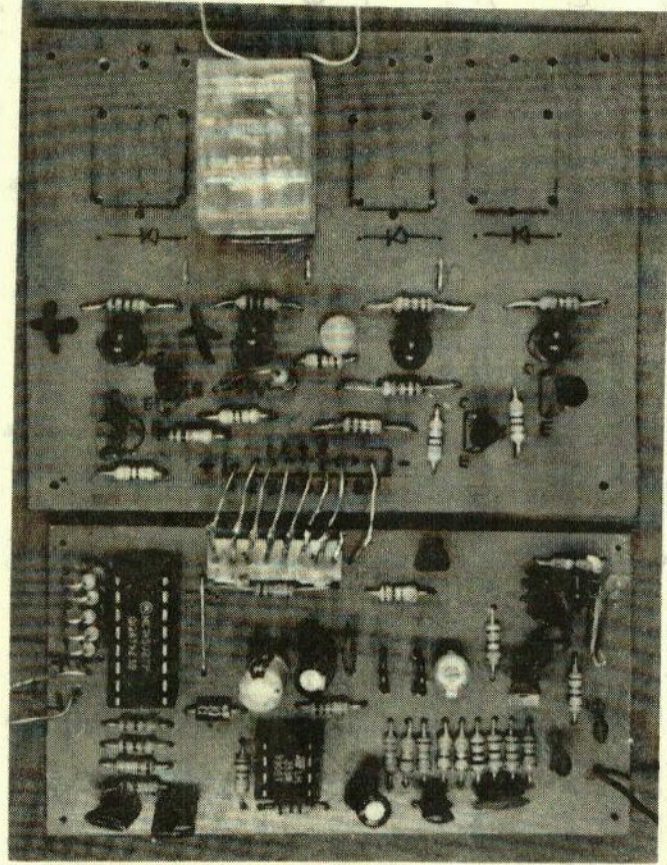
ترانس مورد استفاده برای مدار 12-300mA می باشد، اما اگر در نظر دارید از باتری استفاده کنید، ترجیحاً 9V کافی خواهد بود.

اما باید دقت کنید، بدلیل مصوف نسبتاً زیاد رله ها، باتری 9V کتابی مناسب نبوده و بسرعت خالی خواهد شد و باید از باتریهای نو و مرغوب قلمی استفاده شود.

در صورت استفاده مداوم از باتری، احتیاجی به قسمت تغذیه نبوده و می توانید آن قسمت را حذف کنید و با قطعات آنرا در فیبر قرار ندهید.

اما چون تغذیه رله ها مستقل از تغذیه مدار گیرنده می باشد، پیشنهاد می شود حتی در صورت تصمیم به استفاده دائم از باتری هم، مدار را کامل مونتاژ کرده و 12 VDC باتری را مستقیماً به محل 12VAC وصل کنید.





در این تصویر نمونه اولیه آزمایشی ساخته شده گیرنده چهار کاناله رادیویی را ملاحظه می کنید که در آن فقط یک عدد رله بطور موقت جهت ملاحظه عملکرد مدار جاگذاری شده

D1 - D4 = 1N4148

D5 - 48 = 1N4005

C4 - C7 = 10nF

C1 = 100nF

C2 = 1000 - 16V

C3 = 47 - 16V

Reg = 8 - 10V

TR1 - 4 = BC517

REL1 - 4 = 12V

R1 - R4 = 1/2k

R5 - R8 = 10k

R9 - R12 = 47k

R13 = 560R

L1 - L4 = فرم LED