

自作ビデオ・トランスミッターによる映像送信

2015.12.24

bigben

1. 企画意図:

ビデオ・トランスミッターによる映像送信回路を製作し、高周波回路製作のノウハウを学びつつ、来場者に高周波回路への親しみを持ってもらう。

2. 製作物概要:

本製作物は送信部と受信・表示部の2つに分かれる。

1.送信部

水晶オーバートーン発振回路により生成した100MHzのベースバンドをAM変調部に送り、映像信号を載せて送信する。

2.受信・表示部

変調方式はアナログテレビ時代の回路のため、復調にはアナログテレビチューナを内蔵した古いカーナビの回路を使用する。

取り出した映像信号を市販のモジュールで変換し、パチンコ用の液晶に映し出す。

3. 各部詳細

1.送信部

① 100MHz ベースバンド生成部。

20MHz水晶を5次オーバートーン回路により100MHzを出力する。

過去製作実績あり

<http://somesat.sakura.ne.jp/uploader/file/161.pdf>

他の方の回路をそのまま使用するのは面白くないので、参考にして自作、ないし改良の方向。

期日に間に合わないとは判断した場合、既存回路の使用を検討。

② バンドパスフィルタ

100MHzベースバンドのスプリアスを取り除く。

チェビシェフ型で製作実績あり。

より狭帯域にするため、エリプティックフィルタ(楕円フィルタ)を採用予定。

③ AM変調部

鈴木憲次著「ラジオ & ワイヤレス回路の設計・製作」(CQ出版社)の「ビデオ・トランスミッタの製作」の回路を参考に製作。

元の回路中では5次オーバートーン専用の水晶を使ってベースバンドを作っているため、その部分をアレンジし、および廃止部品を変更して使用する。

④ ハイパスフィルタ

AM変調後の周波数は8.5MHz前後広がる。

アナログテレビの規格では残留側波帯方式を採用し、下側波帯の一部をカットして帯域を6MHzにしていた。これを再現してみたい。

→工程間に合わなそうであれば省く。

⑤ アッテネータ

抵抗によるパイ型アッテネータにより、出力を電波法の「微弱無線局の規定」内に収めるようにする。

SMAコネクタで繋げる単独のモジュールとする。

アッテネータ無しでアンテナからの出力をスペクトラムアナライザで実測して、値を調整する。

※微弱無線局の規定

<http://www.tele.soumu.go.jp/j/ref/material/rule/index.htm>

dBm→ μ V/m への変換式は以前調べたが、再確認が必要。

⑥アンテナ

SMA コネクタに SMA-BNC 変換を取り付け、そこに BNC コネクタのロッドアンテナを取り付ける。

⑦映像出力部

検討中

⑧電源部

安定化電源回路を製作し、AC アダプタからの入力から+5V(ベースバンド部用)、+3V(AM 変調部用)を生成する。

特にベースバンド部はある程度可変出来るようにしてみたい。

難しそうなら三端子レギュレータで作るが、ノイズ除去は必要。

⑨その他

電源部との接続はケーブルはんだ付け。

RF 部の接続は SMA コネクタと SMA P-P。

映像入力は RCA 端子の予定。

AC アダプタは市販品を使う。

2.受信・表示部

①受信・復調部

アナログテレビチューナを内蔵したカーナビを使用(購入済み)

イヤホン端子に差さるロッドアンテナを使用して受信。

RCA 端子からコンポジット信号で出力。

②信号変換部

aitendo のモジュール「MB-XS2」を使用してカーナビからのコンポジット信号を LVDS に変換(購入済み)

※参考リンク

<http://www.aitendo.com/product/6580>

③表示部

パチンコ液晶を使用(購入済み)

データシートを読み込んで、各ピンの位置を確認する必要有。

④電源部(DC)

AC アダプタからの入力でカーナビ用、信号変換部用の電源を三端子レギュレータにより生成。

⑤電源部(インバータ)

パチンコ液晶用(基板 aitendo で購入済み)

④で使用する AC アダプタの仕様は、このインバータから決める。

⑥その他

信号変換部と液晶間のハーネスが作成途中(ピンの確認に時間かかりそう)

AC アダプタは市販品を使用。電源部により映像に乱れが生じる場合、別途フィルタ等を検討。

4. 現状の不明点

①本当に受信するか

微弱無線局の規定内の出力できちんと受信できるか全く確認が取れていない。

→もしかしたら LNA を製作する必要があるかも？

②ノイズの問題とシールドケース

特に送信部で各モジュールを金属ケースに入れる必要があるかもしれない。

展示する際中が見せられるようにはしたい。

③筐体設計について

未検討、送信部は②のとおり各モジュールはタカチ辺りの金属ケースに収めるかもしれない。

送信部、受信・表示部それぞれケースに収めたいとは思っている(その方が移動・設置も楽)

展示時に中の構造が分かりやすいよう、透明アクリルに入れてみたい。

④どのような映像を映す？

当初想定してたのは Raspberry Pi 辺りの RCA 端子からの出力を映すことだった→Twitter とかできる。

SOMESAT に関係ある映像・画像の方が良いか？→案が欲しいです。

以上