

AM(A3E) vs SSB(J3E)

送信電力 6:1

直線検波器

振幅 $E = E_D(1 + m \cos pt)$ (V)

検波効率 $\mu = \frac{Ed}{E}$

m:変調度

QPSK

2つの直行する BPSK を加算

位相 90 度間隔で 2 ビットの情報を送信

16QAM

2つの直行する 4 値の振幅変調波を加算→4 ビットの情報に対して振幅と位相が変化

デジタル変調の復調

SN 比が同じ時、同期方式は非同期方式に比べ符号誤り率は小さい

周波数弁別検波は非同期方式の一種。

同期方式は搬送波を基準信号とする。

FM 放送

雑音は周波数に比例して大きくなる。

プレエンファシスの時定数は $50 \mu s$

C 級電力増幅器

単一周波数の信号に対して効率の良い増幅を行うことができる。

相互変調 (2 信号 3 次相互変調)

$$f_1 \times 2 = 2f_1$$

$$f_2 \times 2 = 2f_2$$

$$2f_1 - f_2$$

$$2f_2 - f_1$$

雑音指数

$$F = \frac{\frac{S_I}{N_I}}{\frac{S_O}{N_O}}$$

受信機の感度

規定の信号出力および規定の信号対雑音比を確保するためにどれだけ弱い電波まで受信できるかの度合いを示す量をいう。受信機の総合利得および内部雑音で決まる。

搬送波電力対雑音電力比(C/N)

$$\frac{C}{N} = C - (k T + B + F)$$

C(dBW):搬送波電力

F(dB):雑音指数

B(dBHz):等価帯域幅

k (J/k):ボルツマン定数

T(k):周囲温度

連続性雑音

雑音電圧の最大値 $E_{Nm} = 4E_{Ne}$ (Vp)

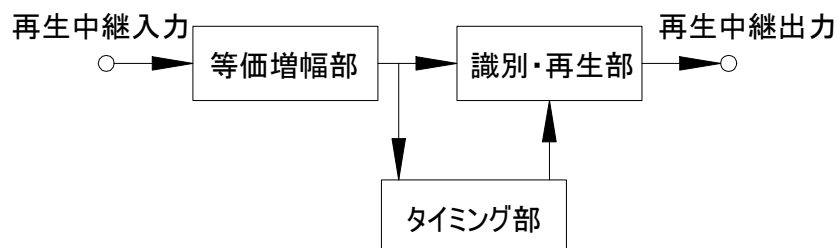
地上波アナログ方式の標準テレビジョン放送用受信機の AGC

AGC 回路が無く、映像中間周波増幅器が飽和し始めると同期がとれず画面が乱れる。

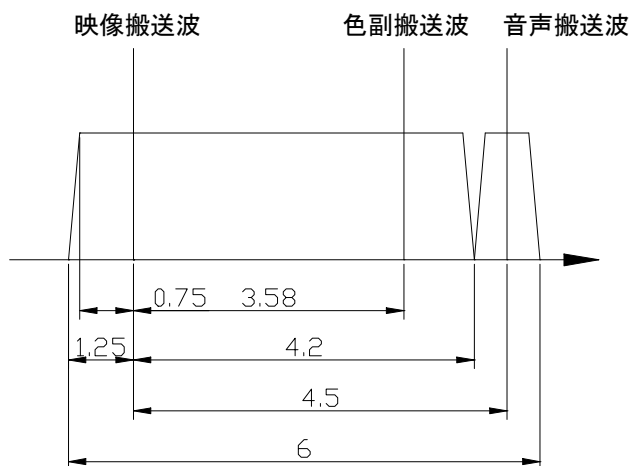
パルス符号変調(PCM)

周波数分割多重方式より占有周波数帯幅が広い

パルス符号変調(PCM)を用いたマイクロ波多重回路



地上系標準テレビジョン放送の周波数帯域



受信機の入力端子における有効雑音電力

$$H = kTBF \text{ (W)}$$

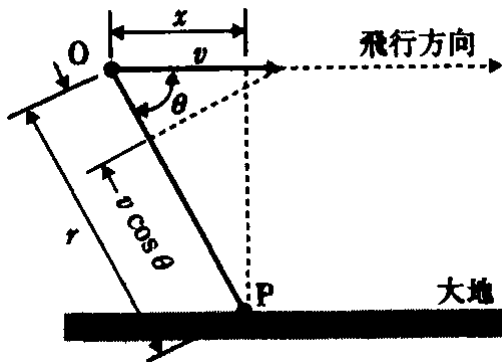
k (J/k): ボルツマン定数

T (k): 絶対温度

B (Hz): 等価雑音帯域幅

F : 受信機の雑音指数

航空機に搭載のドップラーレーダを用いた対地速度計



航空機援助用超短波全方向式無線標識(VOR)

水平偏波 108~118MHz

短距離航空用の地上施設

航空機に対して VOR から磁方位および相対方位を示す

全方位にわたって位相が一定の 30Hz の基準位相信号を含んだ電波と、方位により位相が変化する 30Hz の可変位相信号を含んだ電波を同時に発射している。

VOR(DVOR)と標準 VIR(CVOR)に分類され、DVOR は基準位相信号を振幅変調波で可変位相信号を周波数変調波で発射している。

通信衛星

通信を行うための機器（ミッション機器）

通信用アンテナ

中継器（トランスポンダ）

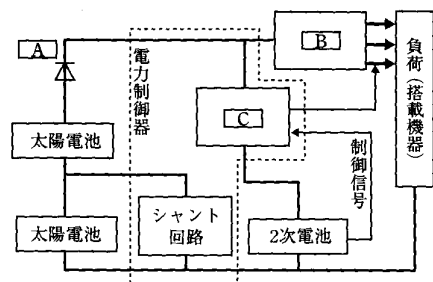
通信衛星向け：アップリンク

地球局向け：ダウンリンク

サポートする共通機器（バス機器）

電源機器

衛星用電源の太陽電池電源系

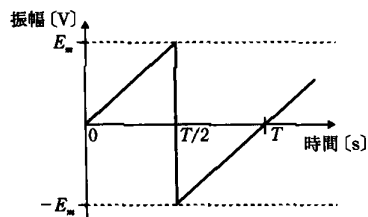


A: ブロッキングダイオード

B: レギュレータ

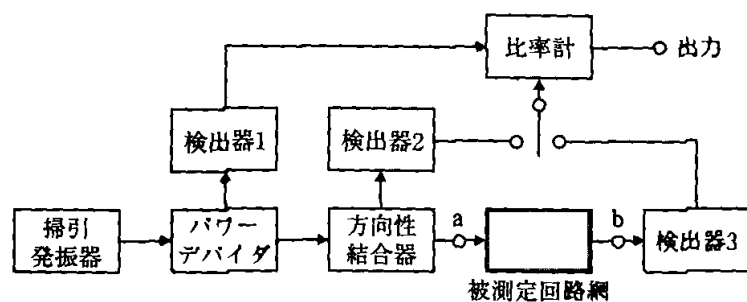
C: 充放電制御回路

のこぎり波の実効値と波高値



波高値 = $\sqrt{3} \times$ 実効値

スカラーネットワークアナライザ



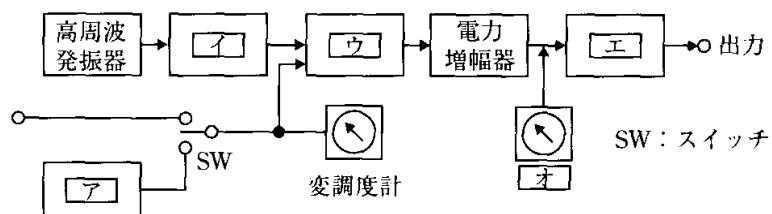
検出器 1~3 は熱形・ダイオード形などの電力センサ

a: 入射波に比例する信号電力

b: 信号電力の大きさ

比率計: 各検出器の出力の比から回路網の反射係数および等価係数の絶対値を求め出力する。

標準信号発生器(SG)

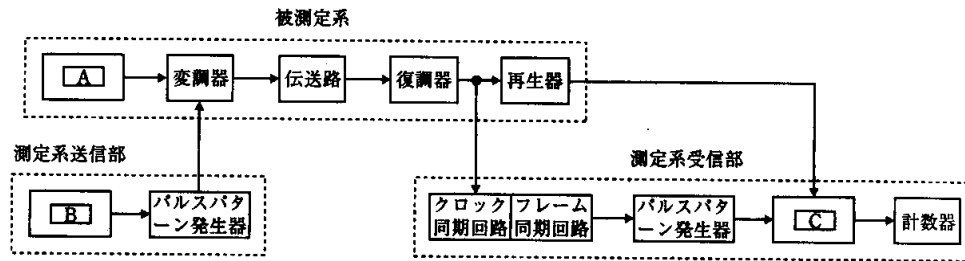


ア: 低周波発振器 イ: 緩衝増幅器 ウ: 変調器 エ: 抵抗減衰器 オ: 出力計

AM(A3E)受信機の混変調特性の測定法

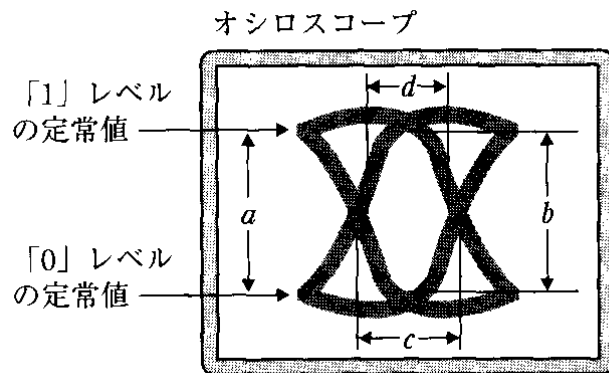
AGC を OFF にし、希望周波数の受信レベルの-20dB のときの受信レベルとする。

パルス符号変調(PCM)回線のビット誤り率測定



A:搬送波発振器 B:クロックパルス発振器 C:誤りパルス検出器

アイパターン



アイ開口率 $h = \frac{b}{a} \times 100 (\%)$