

<2> COHERENCE OUTPUT POWER (CP)

$$C(f) \hat{=} K_{xy} \cdot S_{yy}(f)$$

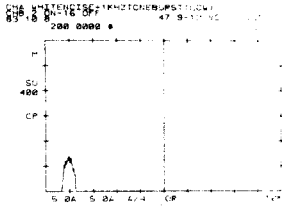


그림 2-2 COHERENCE OUTPUT POWER 함수

<3> CORRELATION 함수

1) AUTO CORRELATION FUNCTION (ACF)

$$R_{xx}(z) \hat{=} \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T x^*(t) \cdot x(t+z) dt$$

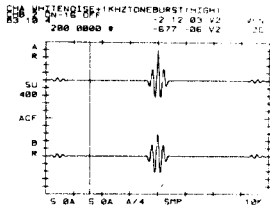


그림 2-3 AUTO CORRELATION 함수

2) CROSS CORRELATION FUNCTION (CCF)

$$R_{xy}(z) \hat{=} \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_0^T x^*(t) \cdot y(t+z) dt$$

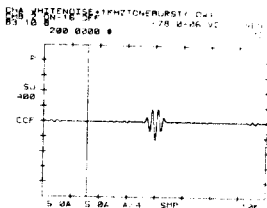


그림 2-4 CROSS CORRELATION 함수

위 그림에서 알수 있는 바와 같이 확정된 기준신호가 있는 경우 COHERENCE 방식이 가장 저렴한 결과를 나타내지만 확정된 REFERENCE가 없거나 미확정된 경우에는 AUTO CORRELATION 을 사용하여 그 패턴을 분석하여 신호를 검출하는 것이 좋을것이다. 이하 임의의 분포잡음

을 가상했을때 AUTO CORRELATION 패턴이 어떻게 변화하는가를 관찰하고 이의 정량적 해석을 시도한다

III 실험

TONE BURST 패턴의 AUTO CORRELATION 패턴을 구하기 위해 DUAL CHANNEL FFT SPECTRUM ANALYZER 를 사용하였으며 전체 구성도는 다음과 같다.

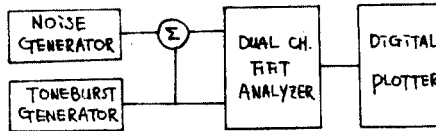


그림 3-1 전체시스템 구성도.

EXAMPLE (1) : 표준중파방송대의 잡음과 TONE BURST 파의 AUTO CORRELATION

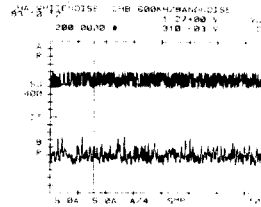


그림 3-2 WHITE NOISE 와 표준중파방송대 잡음의 TIME HISTORY

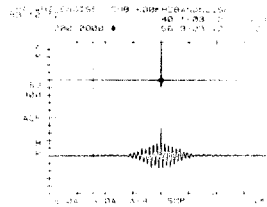


그림 3-3 WHITE NOISE 와 표준중파방송대 잡음의 AUTO CORRELATION

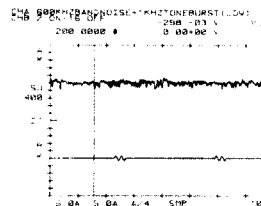


그림 3-4 표준중파방송대 잡음 + TONE BURST 파 와 TONE BURST 파의 TIME HISTORY

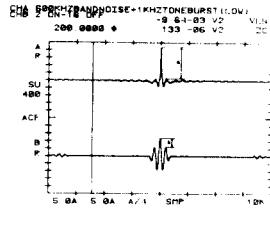


그림 3-5 : 표준중파방송대 잡음+TONEBURST파와 TONEBURST의 AUTO CORRELATTON

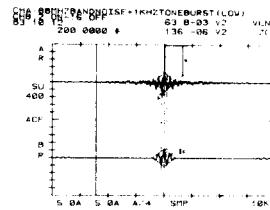


그림 3-9 초단파대 잡음 + TONEBURST파와 TONEBURST파의 AUTO CORRELATTON

EXAMPLE(2) : 초단파대 잡음과 TONEBURST파의 AUTO CORRELATTON

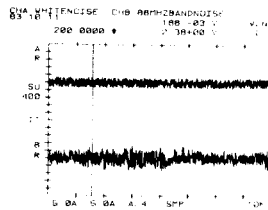


그림 3-6 WHITE NOISE와 초단파대 잡음의 TIME HISTORY

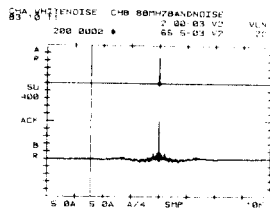


그림 3-7 WHITE NOISE와 초단파대 잡음의 AUTO CORRELATTON

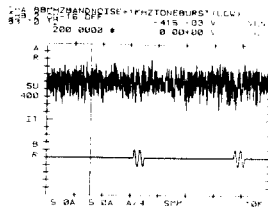


그림 3-8 초단파대 잡음 + TONEBURST파와 TONEBURST파의 TIME HISTORY

IV AUTO CORRELATTON 파형의 정량적 분석

<1> TONE BURST 파형

$$X(t) = \begin{cases} A \cos 2\pi f_0 t, & -\frac{\tau}{2} \leq t \leq \frac{\tau}{2} \\ 0, & -\frac{\tau}{2} < t < \frac{\tau}{2}, \frac{\tau}{2} < t < \frac{\tau}{2} \end{cases}$$

$$R_{XX}(\tau) = \frac{A^2}{2T} (\tau_0 + \tau) \left[\cos 2\pi f_0 \tau + \frac{\sin 2\pi f_0 (\tau_0 + \tau)}{2\pi f_0 (\tau_0 + \tau)} \cos 4\pi f_0 \tau \right] + \frac{A^2}{2T} (\tau_0 - \tau) \left[\cos 2\pi f_0 \tau + \frac{\sin 2\pi f_0 (\tau_0 - \tau)}{2\pi f_0 (\tau_0 - \tau)} \cos 4\pi f_0 \tau \right]$$

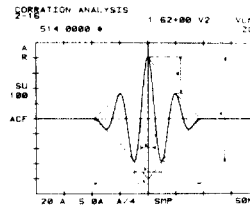


그림 4-1. $f_0 \tau_0 = 2$ 인 TONEBURST파의 AUTO CORRELATTON

<2> 패턴 분석

그림 4-1에서 보는 바와 같이 TONE BURST파의 AUTO CORRELATTON 패턴은 마름모 꼴을 갖는다. 여기서 zero CROSSING의 각점과 a, b, c의 폭 및 d와 e의 비율을 계산함으로써 자기신호를 알아낼수 있다. 실제로 $c = 2\tau_0$, $d = \frac{1}{2}$ 정도 A^2 의 값을 갖는다. 그림 3-9에서 b는 잡음에 의해 생겨난 새로운 진폭 peak 폭을 나타낸다.

V. 결론

광대역에서 임의로 발생하는 TONEBURST 신호인 경우 확실한 자기 REFERENCE가 없는 상황에서의 신호검출은 AUTO CORRELATTON 함수의 패턴분석에 의존하는 것이 가장 적합하리라는 것을 정량적 분석에 의해 알수 있다. 이 논문은 신호의 검출가능성 여부를만 SIMULATION 한 것이므로 실제 시스템에 적용할 경우 HARDWARE, SOFTWARE의 실현과 REAL TIME PROCESSING 등이 더욱 연구되어야 한다 (참고 문헌 생략)